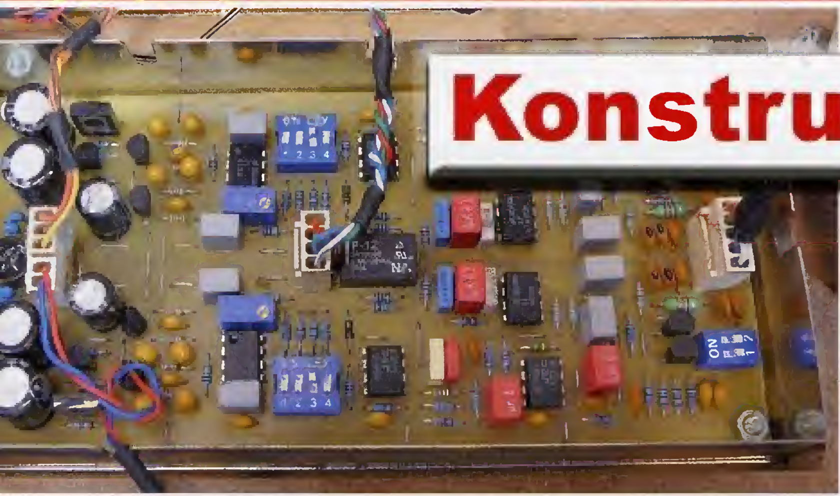
PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA

1 2015

Amatérské RADIO

Výsledky Konkursu 2014



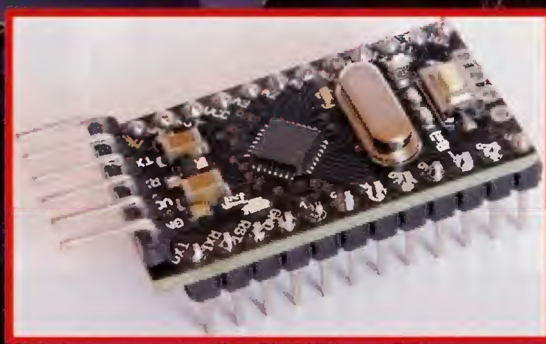
Konstrukce gramofonu



DS teploměr a termostat



Arduino Pro mini





Ročník XX (LXIV), 2015, ISSN 1804-7173

Cena: ČR 75 Kč; SR 3,75 €

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

ROČNÍK XX (LXIV) 2015. ČÍSLO 01

V TOMTO SEŠITĚ

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

Redakce: Šéfredaktor: Ing. Josef Kellner; Ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM.

Adresa administrace: Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: 702 106 157. Návštěvy: pondělí od 13 do 16 h.; úterý a středa od 8 do 11 a od 13 do 14 hodin; nebo po předchozí domluvě.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o., Michaela Hrdličková (Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: 702 106 157; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Česká pošta, oddělení periodického tisku; email: postabo.prstc@cpost.cz; Olšanská 9, 130 00 Praha 3, bezplatná infolinka 800 300 302. *Objednávky do zahraničí:* MediaCall s.r.o.; www.predplatnedo zahranici.cz; Vídeňská 995/63, 639 63 Brno, tel.: +420 532 165 165.

Predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá: Michaela Hrdličková, Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: 702 106 157; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Vydavatel: AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

Vychází: 5. den v daném měsíci.

Internet: http://www.aradio.cz
E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1804-7173, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR



s ředitelem firmy Spezial Electronic Ing. Martinem Peškou.

Jaké novinky jste si připravili na tento rok?

V minulém roce jsme pracovali především na prohloubení distribuce a technické podpory integrovaných obvodů známé americké firmy Intersil, jejíž zastoupení jsme nedávno dostali.

Podařilo se významně zkrátit dodací dobu vzorků, které jsou pro vývoj naprosto nezbytné. U populárních obvodů jsme poměrně razantně zvýšili skladové zásoby těchto položek, takže je možné ve velmi krátké době objednávky vyřídit.

Technická podpora Intersilu pak aktuálně pomáhá u několika tuzemských projektů optimalizovat integraci klíčových součástek do vyvíjených systémů.

Všiml jsem si rozsáhlé nabídky spínaných zdrojů.

Ano, jde o produkci známé společnosti Mornsun, která vyvíjí a vyrábí velmi kvalitní spínané zdroje. Sortiment zahrnuje miniaturní galvanicky izolované i neizolované DC/DC měniče s výkonem od 0,25 W, dále pak AC/DC zdroje a moduly, IGBT a LED drivery apod.

V říjnovém čísle Praktické elektroniky byl jeden takový měnič v konstrukci použit. Jsou s nimi dobré zkušenosti?

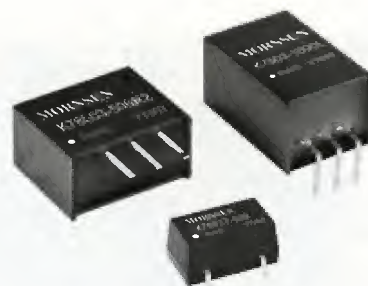
Ano, jednalo se o článek popisující napájecí zdroj pro aktivní osciloskopickou sondu a byl tam použit miniaturní galvanicky izolovaný SMD



Obr. 1. Síťový zdroj 5 V/500 mA, velikost 35 x 17 x 11 mm



Obr. 2. Modul síťového zdroje 5 V/2 A



Obr. 3. Energeticky úsporné spínané varianty stabilizátorů 78xx

měnič z +5 V na ±9 V. Podobné řešení představuje nejen zjednodušení konstrukce zařízení, ale i podstatnou úsporu času a v neposlední řadě je také levnější.

Tato firma prý vyrábí i spínané verze běžně používaných stabilizátorů řady 78xx?

Ano, Mornsun vyrábí celou řadu spínaných stabilizátorů K78xx, které lze přímo zaměnit za lineární stabilizátory 78xx. Produkují se ve čtyřech výkonových verzích pro výstupní proudy 0,5 A; 1 A; 1,5 a 2,0 A a pro různá výstupní napětí.

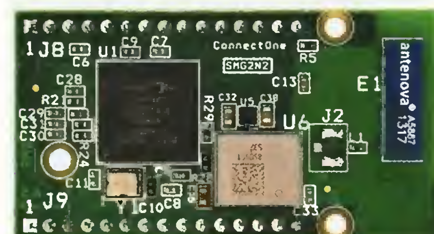
Na rozdíl od klasických lineárních stabilizátorů 78xx není nutné tyto spínané verze vůbec chladit, což nejen zjednodušuje konstrukci, ale i významně přispívá ke snížení vlastní spotřeby přístrojů, ve kterých jsou použity. Obvody se dodávají v různých provedeních pouzdra, pouzdro SIP lze přímo osadit do desky navržené pro lineární stabilizátory 78xx.

Jaké jsou novinky v oblasti bezdrátových technologií?

Jako dlouholetý distributor izraelské společnosti Connect One jsme, samozřejmě stejně jako naši zákazníci, přivítali novou řadu WiFi modulů postavených na WiFi chipsetu Broadcom BCM43362, což přináší navíc podporu 802.11n, takže moduly nyní poskytují 802.11b/g/n.

Srdcem modulu nadále zůstává osvědčený procesor Connect One CO2144, proto jak softwarová konfigurace, tak i ovládání AT příkazy zůstává beze změny. Stejné je rozložení a funkce vývodů, takže moduly lze nasadit i do konstrukcí určených pro předchozí generaci.

V oblasti Bluetooth technologie se stále více prosazuje nasazení Bluetooth 4.0 Low Energy (BLE) tam, kde je to skutečně přínosné. To znamená bezdrátové připojení senzorů nebo



Obr. 4. WiFi (802.11b/g/n) modul Nano Socket iWiFi G2 N2

tlačítek apod. s tím, že pro napájení stačí miniaturní baterie a provoz v řádu roků na jednu takovou baterii. Touto technologií je navíc vybaveno stále více moderních přístrojů, jako jsou telefony, tablety, notebooky apod., takže jejich vzájemná konektivita je stále jednodušší.

Navíc je u BLE podstatně nižší cena než u klasických Bluetooth produktů.

Ve vašem sortimentu jsou i zajímavé nové frézky na výrobu desek s plošnými spoji.

Kromě oblíbené řady mechanických frézek ProtoMat E33 a řady S je velmi zajímavá, nedávno představená novinka LPKF ProtoMat D104.

Jedná se o kombinaci mechanické frézky a ultrafialového (UV) laseru. Řídicí software frézky při přípravě dat sám rozhodne, které segmenty návrhu budou zpracované mechanicky a kde bude využit laser. Mechanicky se samozřejmě zhotoví všechny otvory na desce a rovněž vyříznutí hotové desky. Dále se mechanicky opracují ty oblasti, kde je nutné ubrat větší množství mědi. Jemné motivy a úzké izolační mezery budou zhotoveny UV laserem, který zaručuje dlouhodobou stálou kvalitu, která nebude ovlivněna např. opotřebovaným nástrojem.

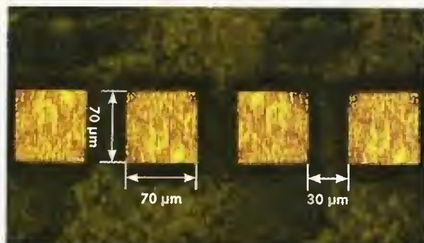
Použití laseru dále posunuje využití stroje, neboť takové parametry, jako např. minimální šířka spoje 50 μm a minimální izolační mezera 30 μm by byly s tradičními mechanickými nástroji prakticky neproveditelné.

ProtoMat D104 rovněž přináší některá zásadní vylepšení, jako je například bezdotyková (optická) kalibrace nastavení mechanických nástrojů, anebo bezdotykový pohyb frézovací hlavy nad materiálem.

ProtoMat D104 je vybavený vysokootáčkovým motorem s max. rychlostí 100 000 ot/min a zásobníkem na 15 nástrojů - stroj si automaticky nástroje během práce mění. Další výbava je již v této kategorii standardní - optický systém s kamerou pro referenční značky při výrobě vícevrstvých desek a pro monitorování činnosti, integrovaný vakuový stůl pro fixaci základního materiálu apod.

Příprava dat pro stroj je shodná jako u předchozí generace?

Ano, úplně stejná. Pro vlastní návrh desky lze použít jakýkoli návrhový program, který umožňuje export dat do formátu Gerber (nebo Excellon a další), což jsou dnes pravděpodobně všechny. Při návrhu desky s plošnými spoji není nutné dělat jakékoli speciální úpravy pro zpracování frézkou LPKF. V řídicím software LPKF CircuitPro, který je součástí dodávky jakékoli frézky LPKF, se pak detailně zvolí, jakým způsobem bude deska vyrobena. A to včetně případného rozložení více desek na výchozí materiál.



Obr. 5. Detail plošného spoje na materiálu FR4, vyrobeno na LPKF ProtoMat D104



Obr. 6. Plošný spoj na pozlaceném substrátu Al_2O_3, vyrobeno na LPKF ProtoMat D104

A z opačného konce nabídky LPKF - miniaturní frézka ProtoMat E33, vidím ji zde ve vaší kanceláři.

I když jde o nejmenší frézku za velmi přijatelnou cenu, nabízí ProtoMat E33 mechanické rozlišení 0,8 μm a opakovatelnost 0,5 μm. Rychlost frézovací hlavy je 50 mm/s a rychlost vrtání je 100 otvorů/min.

Frézka má stejnou pracovní plochu jako ostatní typy, tj. o něco větší plochu než formát A4 (229 x 305 mm). Jsou na ní použité stejně kvalitní materiály jako na mnohem dražších modelech a používá stejný software LPKF CircuitPro. Na stole zabírá plochu přibližně o rozměru listu A3 a váží jen 15 kg. Lze ji tedy mít přímo na pracovním stole v kanceláři. Ke svému provozu potřebuje navíc jen odsávání, což je řešeno připojením tichého průmyslového vysavače LPKF, jehož provoz je automaticky ovládán frézkou. Vysavač je osazen účinným HEPA filtrem, takže jeho provoz v kanceláři je bezpečný.

Rád bych na tomto místě zdůraznil, že se nejedná o hobby zařízení, ale o profesionální stroj na výrobu prototypů nebo malých sérií.

LPKF ProtoMat E33 v naší kanceláři je předváděcím modelem, takže ji případným zájemcům rádi předvedeme v činnosti. Ideálně si zákazník přinese vlastní návrh desky s plošnými spoji. Poté desku vyrobíme a zákazník si tak může sám porovnat kvalitu na desce, kterou dobře zná.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil Ing. Josef Kellner.





Zemánek, V.: **Elektřina v kostce. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura v roce 2013, 120 barevných stran A4, obj. č. 121354.**

Přívětivě a barevně zpracovaná kniha Elektřina v kostce shrnuje poznatky z řady oblastí v oboru elektrotechniky a elektroniky.

Začíná ucelenými výtahy ze základů elektrotechniky, které pokračují popisem skládání elektrotechnických součástek, a vznikem střídavého proudu a jeho usměrňováním, a pokračují výkladem podstatných vlastností elektrických prvků v obvodech s měřením všech základních elektrických veličin s matematickými vztahy, fyzikálními zákony, definicemi a jednotkami v soustavě SI.

Popis elementárních projevů elektřiny a magnetismu zde s příkladným zobrazením poodhaluje roušku současné technické dokonalosti a ukazuje návod, jak dospívat k pochopení principů elektrických zařízeních a jejich složitých funkcí.

Zpracování velmi rozsáhlého tématu bylo uskutečněno zajímavou formou, která zpřístupňuje knihu širokému okruhu čtenářů. Navíc má kniha, vzhledem k nevelké konkurenci na trhu, ambice prosadit se jako vítaná učební pomůcka pro žáky středních škol a učilišť. Vydání této publikace je první vlaštovkou měnící šedivost odborné literatury.

Stručně z obsahu:

1. Síla - základní elektrotechnické zákony.
2. Dílo - základní elektronické součástky.
3. Pohyb - cívka v magnetickém poli, motory.
4. Změna - přechodové děje.
5. Míra - měření elektrických veličin.
6. Věda - informatika, televize, paměti.

Nejlépe, když se podíváte na domovskou stránku knihy, kde je ke stažení podrobný obsah a ukázka knihy.

*Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10 - Strašnice, tel. 274 820 211, 274 818 412, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na internetu: **http://www.ben.cz**.*



Obr. 3


Obr. 8

Výsledky Konkursu PE-AR 2014
o nejlepší elektronické konstrukce


Obr. 1

Loňský 19. ročník Konkursu časopisu PE-AR byl podle vyhlášených podmínek (vyšly v PE 3/2014) uzavřen dne 25. 9. 2014. Do uzávěrky bylo přihlášeno k ohodnocení pouze 13 konstrukcí, které podle zadaných kritérií posuzovala komise redaktorů PE-AR a přizvaných odborníků.

Komise rozhodla takto:

Ocenění získaly:

OPAM - odposlechový přijímač AM 0 až 2 MHz (obr. 1) od **Ing. Miloše Munzara, CSc.** (Praha). Obdrží **8000 Kč a věcnou cenu za 5000 Kč** od **firmy RMC.**

Indikátor zařazeného rychlostního stupně (obr. 2) od **Michala Skřivánka** (Stěžery). Autor obdrží **5000 Kč** a od firmy ***ELNEC*** **programátor BeeProg 2.**

UP konvertor pro experimenty s SDR a DVB-T přijímačem (obr. 3) od **Ing. Miroslava Goly, OK2UGS** (Frýdek - Místek). Obdrží **5000 Kč** a **věcnou cenu za 7000 Kč** od **Českého radioklubu.**

Měřič impedance poruchové a pracovní smyčky (viz obr. 4) od **Jindřicha Glasera** (Plzeň). Obdrží **4000 Kč** a od firmy **ETC osciloskop k PC M524/RM.**

Retro nf zesilovač 10 W s elektronkami (obr. 5) od **Ing. Jana Šedivého** (Praha). Získá **4000 Kč** a od firmy ***DIAMETRAL*** **laboratorní ss zdroj P230R51D a mikropáječku SBL530.1A.**

EGA13: postavte si minipočítač s Linuxem (obr. 6) od **Ing. Ivo Strašila** (Brno). Obdrží **4000 Kč** a knihy (1000 Kč) od nakladatelství **BEN-technická literatura.**

Osciloskop pro USB port osobního počítače (obr. 7) od **Stanislava Pechala** (Rožnov). Obdrží **3000 Kč** a skener fotografií od sponzora **Milana Folprechta, OK1VHF.**

Další ceny:

3000 Kč získává: Výkonový driver pro motory 24 V (obr. 8) a Automatické řízení pily - jednotka ODR1 od Ing. Ivo Strašila (Brno); Ovladač pro vyhřívané rukojeti od Ing. Pavla Hůly (Praha); Automatické otevírání vrátek kurníku pro slepice od Radka Tábora (Písek).

2000 Kč získává Andrej Bugár (Bratislava, SR).

1000 Kč získává Ing. PaedDr. Mgr. Otto Janda, Ph.D. (Karlovy Vary).

*Všichni účastníci Konkursu dostanou také knihu od nakladatelství **BEN** a CD ROM 2013 od firmy **AMARO**.*

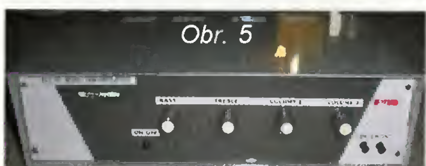
Autorům odměněných konstrukcí blahopřejeme, všem děkujeme za účast a těšíme se na nové konstrukce v 20. ročníku Konkursu, jehož podmínky budou uveřejněny v čísle **3/2015**. Již dnes můžeme sdělit, že se podmínky nebudou lišit od minulých a opět jsou přislíbeny zajímavé ceny.

Redakce


Obr. 2



Obr. 4


Obr. 5



Obr. 7


Obr. 6

electronica 2014

Miroslav Cina

V dňoch 11. až 14. novembra 2014 sa v Mníchove konal 26. medzinárodný veľtrh elektronických komponentov, systémov a aplikácií – electronica 2014 – inak nazývaný aj „Planet e“.

Na úvod snáď zopár slov a čísiel ku veľtrhu samotnému. Výstavu electronica usporiadava pravidelne každé dva roky spoločnosť Messe München International – a to už od roku 1964. Tento rok tým pádom výstava oslávila svoju päťdesiatku. Celkovo mohlo 2 737 vystavovateľov z 50 krajín sveta obdivovať 73 000 návštevníkov (mohli sa samozrejme obdivovať navzájom...), z toho zhruba polovica prídúvších zo zahraničia. Najviac vystavovateľov pochádzalo už tradične z Nemecka, nasledovali spoločnosti z Číny, Taiwanu, USA, Veľkej Británie, Hong Kongu, Talianska, Francúzska, Švajčiarska, Kórey, no a potom všetci ostatní...

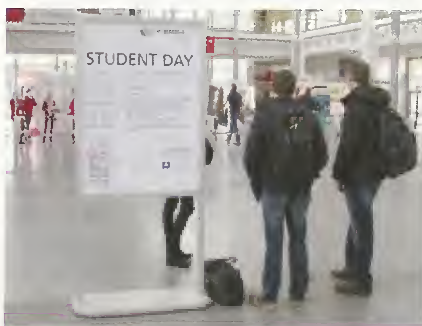


Veľtrh sústreďuje výrobcov a poskytovateľov služieb z oblasti vývoja, kontroly kvality, údržby a prevádzky elektronických súčiastok a zariadení.

Spektrum vystavovateľov bolo pomerne široké, jadro však tvorili známi výrobcovia elektronických súčiastok a prístrojov. Nechýbali medzi nimi značky ako Microchip, STMicroelectronics, Analog Devices, Linear Technology, miestne (nemecké) zastúpenie firmy Texas Instruments či rakúska AMS AG a iné giganty produkujúce súčiastky – a to nielen pre našu amatérsku prax. Nedalo sa nevšimnúť si nepreberné množstvo rôznych spoločností z Ázie. Príjemné je však, že sa medzi vystavovateľmi našli aj naše domáce firmy – spolu 46 spoločností z ČR a SR. A tak bolo možné navštíviť stánky TESLA Blatná či TESLA Liptovský Hrádok, taktiež vidieť firmu P&V Elektronic, spol. s r. o. vyrábajúcu vinuté diely pre elektroniku, alebo aj čitateľom známych predajcov súčiastok GM electronic či Flajzar, ale aj Conrad a Mouser – a mnohé iné. Našlo sa aj zopár „exotických vystavovateľov“ – ako príklad snáď spomeniem len Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky. Z exotiky sa však vzápätí vykľul „zastrešovateľ“ niekoľkých slovenských firiem.



Najväčšie skupiny vystavovateľov tvorili producenti polovodičových súčiastok – integrovaných obvodov, senzorov a mikrokontrolérov (okrem už spomenutých napríklad aj Freescale, On Semiconductor, Vishay, ...), ďalej potom výrobcovia displejov, pomerne veľké zastúpenie mali taktiež spoločnosti venujúce sa výrobe dosiek s plošnými spojmi, no a napokon najrôznejších pasívnych súčiastok. Nechýbali však ani spoločnosti venujúce sa výrobe meracích prístrojov, osciloskopov, napájacích zdrojov, káblov a konektorov, elektromotorov a ventilátorov...



Mnohé väčšie firmy sa prezentovali z viacerých uhlov pohľadu rôznych priemyselných odvetví: automobilový priemysel, domáca automatizácia, zdroje a meniče napätia atď.

Ako súčasné trendy kážu, celým veľtrhom sa niesli posolstvá najrôznejších podôb stále viac dopredu sa pre-dierajúceho sveta „Internet of Things“ (internetu vecí) – a to ako v jednotlivých stánkoch vystavovateľov, tak aj v nespočetných tlačených časopisoch, alebo aj denne vychádzajúcich veľtrhových novinách „The official daily“. Pochopiteľne sa nedali prehliadnuť ani ďalšie dominantné odvetvia, ako robotika, demonštrujúca najmä možnosti najrôznejších senzorov, alebo tiež novovznikajúci segment „smart cities“.

Posledný deň veľtrhu bol venovaný najmä študentom, čo sa okrem



ranného nezvyklého návalu autobusov a „mladých s batôžkami“ prejavilo aj rôznymi sprievodnými študujúcej mládeži určenými akciami.

Hlavnou témou bola otvorená diskusia „Start your Career“, okrem toho však tento deň sprevádzalo mnoho iných študentom venovaných akcií – – napríklad aj „networking lunch“ s účasťou sponzorov. Študujúca mládež si mohla na tento deň rezervovať „voľňásky“ – po registrovaní obdržali študenti voľný vstup.



Musím povedať, že nebolo v ľudských silách (aspoň nie v mojich) prejsť a prezrieť si výstavu „od A po Z“ (čomu sa pri výstavnej ploche 143 000 m^2 snáď ani nedá veľmi čudovať), ale rozhodne bolo čo obdivovať. Na svoje si každopádne prišli zberatelia propagačných materiálov, najrôznejších pier a tašiek, drobných suvenírov či kalendárov....



V každom prípade, electronica je výstava, ktorú sa oplatí vzhliadnuť, aj pokiaľ človek nemá zámer uzatvárať kontrakty, ale chce len „načuchnúť ku atmosfére nových trendov“ – a tak dovidenia o dva roky na Planet e.

Ďalsie informácie nájdete na tretej strane obálky časopisu.



Nový superkondenzátor s kapacitou 3400 F

Firma **Maxwell** (*www.maxwell.com*) doplnila svou řadu superkondenzátorů o nový typ, který má při průměru pouzdra 60 mm a délce 138 mm kapacitu minimálně 3400 F. Jmenovité napětí je 2,85 V (maximálně 3 V), ekvivalentní sériový odpor (ESR) je nejvýše 0,28 mΩ, maximální proud je 2500 A. Výkonová hustota dosahuje typicky 18 kW/kg, energetická 7,7 Wh//kg. Nové kondenzátory mohou pracovat při teplotách od -40 do +65 °C. Při 25 °C a trvalém připojení na jmenovité napětí je podle výrobce životnost součástky 10 let, při maximální teplotě je to 1500 hodin. Superkondenzátory vydrží více než milion cyklů bez významného poklesu kapacity a změny sériového odporu. Jsou určeny pro použití ve zdrojích UPS a telekomunikačních systémech, průmyslových zařízeních, elektrických pohonech a vzhledem k odolnosti vůči mechanickým rázům a vibracím také v automobilech s hybridním pohonem.



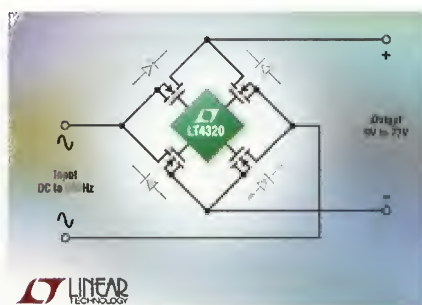
Přesný přístrojový zesilovač s malým napájecím napětím a malou spotřebou

Firma **Microchip Technology Inc.** (*www.microchip.com*) rozšířila portfolio přístrojových zesilovačů o nový bezdriftový typ MCP6N16. Korekční obvody na čipu optimalizují stejnosměrné parametry zesilovače v čase i v závislosti na teplotě, čímž je dosažen velmi malý ofset (±17 µV při G = 100), jeho drift (±60 nV/°C) a zanedbatelný šum 1/f (40 nV/√Hz při G = 100). Velké je potlačení vlivu souhlasného signálu (CMRR = 112 dB) a změny napájení PSRR = 110 dB). Vedle CMOS technologie přispívá k malé spotřebě aplikace rovněž možnost přechodu zesilovače do úsporného režimu logickým signálem na uvolňovacím pinu. Zesílení se nastavuje dvěma externími rezistory. Šířka pásma je 500 kHz. K napájení zesilovače se vstupem i výstupem Rail-to-Rail postačí bohatě dvě 1,5V baterie, zdroj může mít napětí 1,8 až 5,5 V. Obvod MCP6N16 je určen pro zpracování signálu především ze senzorů v stacionárních i přenosných přístrojích pro lékařský, spotřební a průmyslový trh, od nichž se požaduje vysoká přesnost, malé napájecí napětí a nízká spotřeba. MCP6N16 se dodává v pouzdrech MSOP-8 a bezvývodovém pouzdře DFN (3 × 3 × 0,9 mm).



Kontrolér pro můstek z ideálních diod

Nový integrovaný obvod firmy **Linear Technology** (*www.linear.com*) LT4320 je určen k ovládání hradel čtyř tranzistorů MOSFET s kanálem N a malým odporem v sepnutém stavu nahrazujících v usměrňovacím můstku obvyklé diody. Tato náhrada umožní výrazné snížení ztrát a získání většího výstupního napětí. Tranzistory se volí podle požadované zátěže. Vstupní napětí může být 9 až 72 V buď stejnosměrné, nebo střídavé AC s kmitočtem 60 Hz (LT4320), případně až 600 Hz (LT4320-1). Samotný kontrolér odebírá 1,5 mA. Napětí pro ovládání hradel tranzistorů vyrábí interní nábojová pumpa, která nevyžaduje externí kondenzátory. LT4320 je určen pro rozsah teplot -40 až +85 °C a je nabízen v pouzdrech DFN s 8 vývody (3 × 3 mm) a MSOP s 12 vývody. Počítá se s použitím např. v bezpečnostních kamerách, v zařízeních napájených přes Ethernet a všude tam, kde je vítaným přínosem významné zmenšení tepelných ztrát a možnost zmenšit rozměry napájecí části.



Regulátor napětí s malým úbytkem

Exar Corporation (*www.exar.com*) přichází s novým typem regulátoru napětí s malým úbytkem (LDO), z něhož lze odebírat proud až 1,5 A. Vstupní napětí může být v rozsahu 1,4 až 2,625 V, výstupní napětí lze nastavit externím děličem od 0,6 do 2,4 V s přesností ±0,5 %. Úbytek mezi vstupním a výstupním napětím může být minimálně 0,25 V. Regulátor je chráněn proti přepólování a poškození proudovým a tepelným přetížením. Nastavit lze postupný náběh výstupního napětí či jej vypnout, správné výstupní napětí je indikováno logickým signálem. XR71211 je zvláště vhodný např. pro napájení nízkonapěťových obvodů, jako jsou FPGA (programovatelná hradlová pole), DSP (digitální signálové procesory), ASIC (zákaznické IO), SOC (systémy na čipu), regulaci v místě připojení zátěže (Point of Load) nebo postregulaci výstupu spínaných zdrojů. Regulátor je nabízen v 10pinovém pouzdře DFN s půdorysem 3 × 3 mm.



Integrované magnetorezistivní senzory s velkou citlivostí

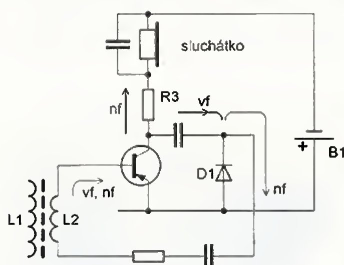
Magnetorezistivní senzory Nanopower Series od firmy **Honeywell** (*https://sensing.honeywell.com*) vynikají, nejen jak název řady napovídá, malou spotřebou, ale i velkou citlivostí, což je předurčuje k využití v aplikacích, kde by mohl nastat problém v důsledku větší vzdálenosti od ovládacího magnetu nebo jeho slabého magnetického pole. Senzory vyráběné v pouzdře SOT-23 (2,9 × 2,8 × 1,45 mm) pro povrchovou montáž reagují typicky na pole s magnetickou indukcí 7 G (1 gauss = 10^{-4} tesla), maximálně 11 G u typu SM351LT a 20 G u obvodu SM353LT, přičemž na polaritě pole nezáleží. Výstup senzorů je dvoučinný, takže není nutný zdvíhací (pull-up) rezistor. K napájení je třeba zdroj o napětí od 1,65 do 5,5 V. Senzory SM351LT mají typický odběr 360 nA, u SM353LT je to 310 nA. Pracovní teplota senzorů je od -40 do +85 °C. Nové senzory naleznou použití v průmyslu, spotřební elektronice, lékařských přístrojích nebo domácích spotřebičích, např. při detekci polohy, počtu průchodů či rychlosti otáčení.

JH



Reflexní zapojení přijímače

Princip reflexního zapojení přijímače je na obrázku 115. Na rozdíl od zapojení s vysokofrekvenční (vf) kladnou zpětnou vazbou, popsanou v předchozím článku, pracuje toto zapojení tak, že zesílí vf signál, ten se na výstupu detekuje a přivádí zpět na vstup. Tranzistor v obou typech zapojení zesiluje oba signály, nf i vf. V tomto případě však nevyžaduje opětovná nastavení zpětnovazebních obvodů pro různé naladěné stanice.



Obr. 115. Princip reflexního zapojení přijímače

Zapojení takového přijímače je na obr. 116. Ač je v něm použit tranzistor p-n-p, a proto je napájení z baterie připojené s opačnou polaritou, detekční dioda D1 a s ní oddělovací kondenzátor C4 si mohou zachovat původní orientaci.

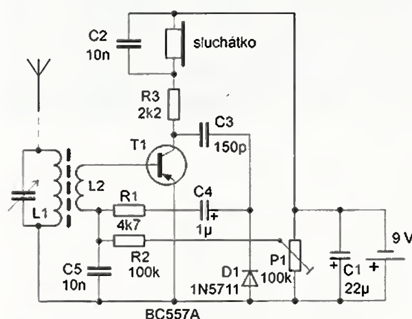
Zapojení pro příjem blízkých a místních DV a SV vysílačů (tab. 1) používá jako laděný obvod feritovou anténu (L1, L2) a pro jednoduchost pevný kondenzátor, který však může být nahrazen kondenzátorem proměnným. Feritová tyčka je ovinuta 48 závity (L1) a 7 závity tvořícími L2. Pro použití na dlouhých vlnách bude mít L1 přibližně 90 závitů a L2 asi 10 závitů.

Vysokofrekvenční energie z cívky L1 je přetransformována do vinutí L2 a budí vysokofrekvenčně bázi T1. Na odporu R3 v kolektoru T1 se objeví zesílený signál. Kondenzátor C3 je vazební, přenáší zesílený vysokofrekvenční signál na diodu D1. Ta tvoří detektor. Připojíme-li k ní paralelně vysokoimpedanční sluchátka, máme krystalku s vysokofrekvenčním zesilovačem.

V tomto zapojení je detekovaná vysokofrekvenční energie vedena přes C4 a R1 zpět na bázi tranzistoru T1, tentokrát v podobě nízkofrekvenční složky. Tranzistor znovu zesílí i tyto nízkofrekvenční kmitočty, které se objeví na jeho kolektoru a ve sluchátkách.

Využití aktivního zesilovacího prvku (tranzistoru) pro současné zesilování dvojího střídavého napětí je možné jen tehdy, jsou-li kmitočty obou střídavých napětí dostatečně rozdílné. V tomto případě je tato podmínka splněna (vf signál má kmitočet 270 až 1600 kHz a nf signál maximálně 4,5 kHz), neboť akustický (nf) signál má kmitočet 50x až 350x nižší než nosná vlna vysílače (vf). S reflexním zapojením se stejným počtem součástek tak lze dosáhnout podstatně lepších výkonů i výsledků. Šetří náklady a místo.

Rezistory R2, R3 a P1 slouží k nastavení pracovního bodu tranzistoru T1, kondenzátor C2 odvádí zbytky vf sigálu mimo sluchátka. Kondenzátor C5 propojuje L2 s emitorem tranzistoru T1, pro vf signál představuje zkrat. Zamezuje však vodivému spojení báze s emitorem, což je podmínka pro udržení stejnosměrného předpětí pro bázi T1. Přijímač je napájen z 9V baterie, odebíraný prod je pod 3,5 mA. Odpojením sluchátek se napájecí proud zmenší na 100 μA.



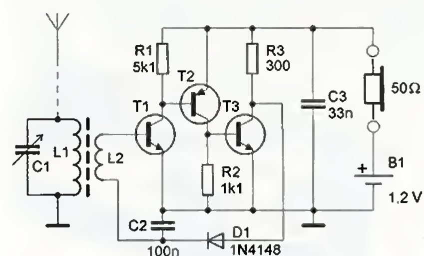
Obr. 116. Jednoduchý reflexní přijímač

Zasuneme konektor sluchátka, připojíme asi 2 až 3 m drátu jako pomocnou anténu k ladicímu kondenzátoru (naznačeno čárkovanou čarou) a potenciometrem P1 nastavíme jemné šumění. Pro oživení je vhodné použít otočný ladicí kondenzátor, který umožňuje prolaďování v celém rozsahu. Vhodná kapacita (maximální) je 400 až 500 pF. Dolaďujeme do rezonance s přijímaným vysílačem. Následně nastavíme nejsilnější příjem potenciometrem P1. Pokud zachytíme jen jednu silnou stanici, lze ladicí kondenzátor nahradit pevným kondenzátorem. Napájecí napětí baterie má vliv na nastavení P1. Se změnou jejího napětí lze novým nastavením P1 dosáhnout maximální hlasitost. Při oživení zkuste záměnu vývodů cívky L2. Funkci přijímače můžete dále zlepšit, pokud nahradíte rezistor R3 tlumivkou s indukčností 1 až 2 mH.

Zajímavé zapojení na obr. 117 [2] používá tři přímovázané tranzistory a sluchátko s malou impedancí. Vf signál se odebírá z kolektoru T3 a je usměrněn diodou D1. Nf signál je z výstupu oddělen rezistorem R3, zbytky vf signálu jsou potlačeny kondenzátorem C3. Tranzistory mohou být libovolné n-p-n a p-n-p, na jejich zesilovacím činiteli příliš nezáleží.

VP

(Pokračování příště)



Obr. 117. Reflexní přijímač se třemi tranzistory

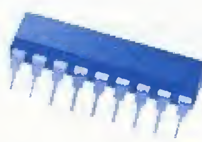
[1] *http://www.radiokomunikace.cz/tv-a-rozhlasove-vysilani/rozhlasove-am-vysilace.html.*

[2] *http://zpostbox.ru/tuned_radio_frequency_receiver_e.html.*

Tab. 1. Přehled rozhlasových AM vysílačů v ČR k 1/2015 [1]

Název vysílače	Program	Kmitočet [kHz]	Výkon [kW]	Vých. délka	Sev. šířka	Výška nad m.	Stanoviště	Okres
Č. Budějovice	Rádio Dechovka	1233	1	14° 29' 37"	48° 59' 25"	401	České Budějovice, Trocnovská 53, Husova kolonie	Č. Budějovice
Č. Budějovice	ČRo Dvojka/ČRo Plus	954	30	14° 29' 37"	48° 59 '25"	401	České Budějovice, Trocnovská 53, Husova kolonie	Č. Budějovice
Dobrochov	ČRo Dvojka/ČRo Plus	954	200	17° 07' 29"	49° 23' 07"	306	Brodek, Dobrochov	Prostějov
Dobrochov	Rádio Dechovka	1233	5	17° 07' 29"	49° 23' 07"	306	Brodek, Dobrochov	Prostějov
Domamil	ČRo Dvojka/ČRo Plus	1332	50	15° 42' 41"	49° 04' 25"	547	Domamil	Třebíč
Karlovy Vary (St. Role)	ČRo Dvojka/ČRo Plus	954	20	12° 49' 26"	50° 14' 22"	433	Stará Role u KV, Stará Role	Karlovy Vary
Liblice	ČRo Dvojka/ČRo Plus	639	750	14° 53' 13"	50° 04' 02"	235	Český Brod, Liblice	Kolín
Ostrava	Rádio Dechovka	1233	1	18° 11' 38"	49° 48' 43"	234	Ostrava-Svinov, Ostravská	Ostrava
Ostrava	ČRo Dvojka/ČRo Plus	639	30	18° 11' 38"	49° 48' 43"	234	Ostrava-Svinov, Ostravská	Ostrava
Topolná	ČRo 1-Radiožurnál	270	50	17° 31' 04"	49° 07' 27"	181	Topolná u Uh.Hradiště, Topolná	Uherské Hradiště
Zbraslav	Country radio	1062	1	14° 22' 21"	49° 56' 59"	335	Jíloviště	Praha-západ
Zbraslav	Country radio	1062	20	14° 22' 21"	49° 56' 59"	335	Jíloviště	Praha-západ

Periférie mikrokontrolérov (16)



Porty – Skupina A

(Pokračovanie)

Výstup prerušenia

PCF8574 (aj ostatné obvody z rodiny) poskytujú $\overline{INT}$ výstup – prerušenie pri zmene stavu na vstupe. Popíšeme si teraz, ako tento výstup funguje, a akým spôsobom je ho možné využiť. Aby sme videli aj názorne, ako INT$\overline{INT}$ na zmenu vstupov reaguje (ale tiež na čítanie z portu a dokonca aj zápis do portu), pripojili sme v našom príklade na tento výstup LED. V bežnom živote však, pokiaľ výstup využívame, pripojíme ho na vstup mikrokontroléra. V tomto prípade vyžaduje pull-up rezistor, pretože sa jedná o výstup s otvoreným kolektorom. (Výhoda tejto technológie – otvorený kolektor – spočíva v tom, že je možné takéto výstupy „paralelizovať“, čiže pripojiť $\overline{INT}$ výstupy viacerých obvodov spoločne na jeden vstup mikrokontroléru.)

Funkcia je relatívne jednoduchá: v prípade, že sa hodnota na vstupe (či povedzme pine) zmení po poslednej operácii čítania alebo zápisu, výstup $\overline{INT}$ sa aktivuje (prejde do stavu logickej 0).

Typický „beh udalostí“ (predpokladajme, že využívame všetkých 8 bitov ako vstupy) je v tabuľke 8. Uvedený príklad predstavuje bežné použitie obvodu PCF8574 vo vstupnom móde s využitím pinu $\overline{INT}$.

Cyklus 1 je vlastne „inicializáciou“ – P0 až P7 sa nastavia na vstup.

Cyklus 2 popisuje zmenu P5 na 0 a následné prečítanie P0 až P7 mikrokontrolérom.

Cyklus 3 popisuje zmenu P5 naspäť na 1 a opäť následné prečítanie P0 až P7 mikrokontrolérom.

Dôležité je ale vedieť ešte niekoľko maličkostí:

- výstup $\overline{INT}$ je deaktivovaný nielen operáciou čítania (z PCF8574), ale aj zápisu (do PCF8574),
- výstup $\overline{INT}$ je deaktivovaný aj v prípade, že sa hodnota vstupu „zmení naspäť“ – čiže pokiaľ by sme z nášho príkladu vynechali kroky *3* a *5* (čítanie dát), konečný stav by bol rovnaký: na vstupe FFh a $\overline{INT}$ neaktívny.

Je možné povedať, že obvod si pamätá posledný zapísaný alebo prečítaný stav – – stav portu pri poslednej I/O operácii, a pokiaľ je skutočný stav vstupov odlišný, ako tento zapamätaný, aktivuje sa výstup $\overline{INT}$.

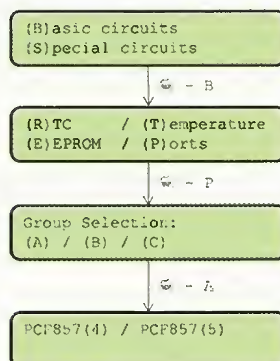
Pri vytváraní vlastného programu je pochopiteľne potrebné zohľadniť nasledovný fakt. Pokiaľ mikrokontrolér reaguje na aktiváciu $\overline{INT}$, a následne číta hodnotu portu, môže sa jednať napríklad len o krátky zákmit, čiže kým hodnotu prečítame, žiadnu zmenu už nezistíme.

V tabuľke 9 si uvedieme ešte jeden príklad, len s trochu viac detailami. V tejto tabuľke máme uvedené všetky ostatné prípady, ktoré sa môžu prihodiť:

Cyklus 1: opäť inicializácia (nič veľkolepé).
Cyklus 2: tak ako v predchádzajúcom príklade, len sme pridali krok 2.2, v ktorom sa master odhodláva načítať dáta zo vstupu, v kroku 2.3 to napokon aj stihne.
Cyklus 3 popisuje situáciu, keď „prešvihneme“ zmenu vstupu. Vstup sa zmení naspäť skôr, ako master stihne dáta načítať.
Cyklus 4 je viac-menej kombinácia cyklu *2* a *3*, kde jednu zmenu prešvihneme a inú načítame.
Cyklus 5 ukazuje príklad, keď je signál $\overline{INT}$ deaktivovaný zápisom do portu. Po zmene vstupných dát obvod PCF8574 signalizuje túto zmenu aktiváciou signálu $\overline{INT}$, následne ale master zapíše na port FFh, čo spôsobí deaktiváciu $\overline{INT}$ (v našom príklade dokonca bez zmeny stavu portu).

Demodoska a program

S pomocou demoprogramu je možné sa s obvodmi PCF8574, a aj PCF8575(C) trochu „pohrať“. Z hlavného menu sa ku ovládaniu PCF8574/5 preklikáme nasledovne: B → P → A:



Po stlačení „4“ (pre obvod PCF8574) demoprogram najprv zapíše do portu FFh a následne ešte načíta hodnotu z obvodu; potom sa zobrazí nasledujúci údaj:

```
PCF8574 - A:0100 000
P0:1111 1111-<1111 1111>
```

Z prvého riadku je hneď jasné, že demoprogram predpokladá verziu bez „A“ so všetkými adresovými vstupmi pripojenými na GND podľa schémy uvedenej v predchádzajúcej časti (I^{2}C adresa je: 0100 000).

V druhom riadku je zobrazený a editovateľný stav portu (osem bitov zľava začínajúc MSb a v pravo končiac LSb), za pomlčkou v lomenej zátvorke je hodnota načítaná z portu pri poslednej operácii čítania.

Teraz je možné klávesami „1“ a „0“ „naklepať“ binárne číslo a vyslať ho stlačením klávesy „S“ (Send) do obvodu. V hociktorom okamihu je tiež možné klávesou „R“ (Read) prečítať aktuálny stav portu. Týmto spôsobom je možné so zapojením, ktoré sme si popísali v úvode tejto časti, prehrať si spomenuté „cykly“ takpovediac manuálne; no a, samozrejme, mnohé ďalšie.

Stlačením klávesy „D“ spustíme demoprogram popísaný skôr na preblikanie LED, ktorý sme si nazvali *pcf8574_example1* – v demoprograme sa nazýva *p_demo8574* a na prvý pohľad vyzerá inak, to preto, že vypisuje aj na displeji, aká hodnota bola práve poslaná na výstup. Pracuje s PCF8574, ale presne tak, ako v uvedenom podprograme. Informácia na LCD je nasledovná:

```
Demo PCF8574
P0:1111 1110
```
,

pričom „0“ „sa posúva“ úplne sprava (bit 0) doľava. Po zbehnutí celého cyklu sa program vráti späť na ovládanie PCF8574.

PCF8575

Všetko doteraz popísané platí pre všetky obvody z našej skupiny „A“, čiže pre PCF8574A, ale aj pre PCF8575 a PCF8575C.

Rozdiel je len v tom, že obvod PCF8575 poskytuje 16 I/O bitov rozdelených do dvoch skupín: port P0 a port P1. V prípade zápisu sa zmena na výstupe prejaví vždy po prijatí dvoch bajtov, pri čítaní zase načítame vždy dvojicu bajtov. Prvý bajt (čítanie aj zápis) sa týka portu P0 a druhý P1.

Ku demodoske si je možné v prípade záujmu vyrobiť jednoduché zapojenie aj s týmto obvodom, prípadne aj s LED na signalizovanie stavu jednotlivých výstupov. Treba myslieť na to, že LED sú zapojené so spoločnou anódou.

Ovládanie z demoprogramu je podobné, ako pre PCF8574, len dát je trochu viac:

```
P1:1111 1111-<1111 1111>
P0:1111 1111-<1111 1111>
```

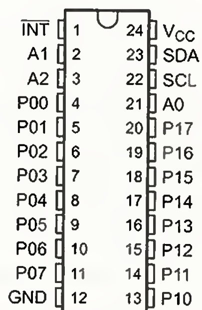
Prostredníctvom prvého riadku je k dispozícii celý port P1 (piny *13* až *20*) a v riadku druhom potom port P0 (piny *4*

Tab. 8. Udalosti pri prerušení

cyklus	krok	smer komunikácie	Port P7 až P0	$\overline{INT}$	komentár
1	1	Master → PCF8574	1111 1111	1	Master vyšle FFh – všetky porty sú vstupy
2	1	zmena na vstupe	1101 1111	0	Hodnota na P5 sa zmení na 0, táto zmena spôsobí aktiváciu výstupu $\overline{INT}$
2	2	PCF8574 → Master	1101 1111	1	Master zistí, že $\overline{INT}$ je aktívny a prečíta hodnotu z obvodu, následne je výstup $\overline{INT}$ opäť neaktívny
3	1	zmena na vstupe	1111 1111	0	Hodnota na P5 sa zmení na 1, táto zmena spôsobí aktiváciu výstupu $\overline{INT}$
3	2	PCF8574 → Master	1111 1111	1	Master zistí, že $\overline{INT}$ je aktívny a prečíta hodnotu z obvodu, následne je výstup $\overline{INT}$ opäť neaktívny

až *11*). Rovnako ako pri predtým stlačením „S“ vyšleme údaje do obvodu a stlačením „R“ dáta prečítame. Vždy sa zapisuje – aj číta – dvojica bajtov.

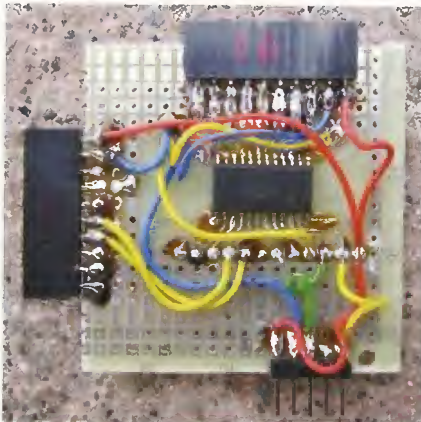
Zapojenie vývodov PCF8575(C) v puzdre SOIC24 je nasledovné:



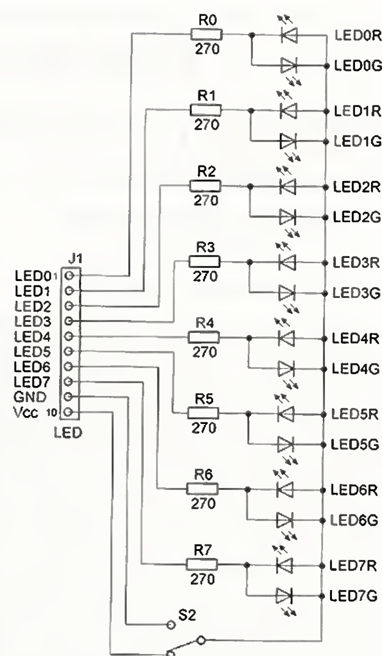
Myslím, že schému zapojenia je uvádzať úplne zbytočné: pripojenie na I^2C zbernicu je totožné s príkladom uvedeným skôr s PCF8574, adresové piny A0 až A2 opäť pripojíme na zem (pokiaľ má zapojenie fungovať s demoprogramom) a výstupy vyvedieme na konektory.

Ku LED snáď jedna poznámka. Pokiaľ máte záujem trocha experimentovať, je možné vyrobiť si univerzálnejšiu dosku s dvojfarebnými LED, ktoré sa potom môžu použiť v zapojení so spoločnou anódou aj katódou (čo využijeme neskôr pri obvodoch skupiny „B“ a „C“) podľa schémy na obr. 47.

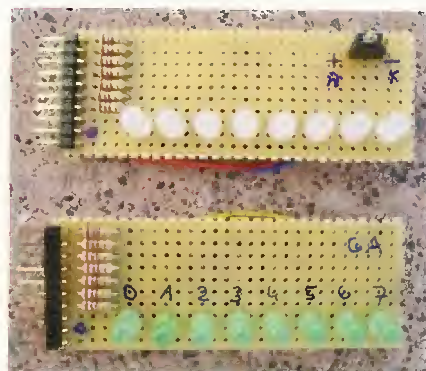
Dôležité je použiť LED s dvoma vývodmi, nie s troma. Prepínačom je potom možné prehadzovať medzi spoločnou anódou a spoločnou katódou.



Obr. 46. Pokusná doska s PCF8575



Obr. 47. Zapojenie dosky s dvojfarebnými LED



Obr. 48. Pokusné dosky s LED

Tab. 9. Udalosti pri prerušení

cyklus	krok	smer komunikácie	Port	$\overline{INT}$	komentár
1	1	Master → PCF8574	1111 1111	1	Master vyšle FFh – všetky porty sú vstupy
2	1	zmena na vstupe	1101 1111	0	Hodnota na P5 sa zmení na 0, táto zmena spôsobí aktiváciu výstupu $\overline{INT}$
2	2	--	1101 1111	0	Master rozpozná aktívny $\overline{INT}$ a začne pripravovať čítanie
2	3	PCF8574 → Master	1101 1111	1	Master načíta dáta z portu a PCF8574 následne deaktivuje signál $\overline{INT}$
3	1	zmena na vstupe	1111 1111	0	Hodnota na P5 sa zmení na 1, táto zmena spôsobí aktiváciu výstupu $\overline{INT}$
3	2	--	1111 1111	0	Master rozpozná aktívny $\overline{INT}$ a začne pripravovať čítanie
3	3	zmena na vstupe	1101 1111	1	Hodnota na P5 sa zmení na 0, v tomto prípade sa výstup $\overline{INT}$ deaktivuje (P0-P7 je opäť identické ako pri poslednom čítaní)
3	4	PCF8574 → Master	1101 1111	1	Master načíta dáta z portu (ničmenej, keďže sa P5 medzičasom opäť zmenil, master nezistí žiadnu zmenu oproti poslednému čítaniu)
4	1	zmena na vstupe	1111 1111	0	Hodnota na P5 sa zmení na 1, táto zmena spôsobí aktiváciu výstupu $\overline{INT}$
4	2	--	1111 1111	0	Master rozpozná aktívny $\overline{INT}$ a začne pripravovať čítanie
4	3	zmena na vstupe	1101 1111	1	Hodnota na P5 sa zmení na 0, v tomto prípade sa výstup $\overline{INT}$ deaktivuje (P0-P7 je opäť identické ako pri poslednom čítaní)
4	4	zmena na vstupe	1111 0111	0	Hodnota na P3 sa zmení na 0, a výstup $\overline{INT}$ sa tým pádom opäť aktivuje
4	5	PCF8574 → Master	1111 0111	1	Master načíta dáta z portu – master však zistí, že P3 je rovné nule, ale že sa medzitým vyskytol impulz na P5, zostane nepovšimnuté. Po ukončení čítania PCF8574 signál $\overline{INT}$ deaktivuje
5	1	zmena na vstupe	1111 1110	0	Hodnota na P0 sa zmení na 0 (a P3 na 1), táto zmena spôsobí aktiváciu výstupu $\overline{INT}$
5	2	Master → PCF8574	1111 1110	1	Master vyšle FFh – všetky porty sú vstupy, samotná hodnota P0-P7 sa pochopiteľne nezmení, keďže „nula na P0 prichádza zvonka“, ale $\overline{INT}$ sa týmto zápisom deaktivuje

Myslím, že sme si obvody „skupiny A“ priblížili vcelku do detailu a nabudúce se budeme venovať obvodom „skupiny B“.

Prípadné otázky, prirodzene, rád zodpoviem (pokiaľ to bude v mojich silách) prostredníctvom mailu: *miroslav.cina@t-online.de*.

Miroslav Cina

(Pokračovanie nabudúce)

Literatúra

[1] Texas Instruments: PCF8574 – Remote 8-Bit I/O Expander for I^2C-Bus (*http://www.ti.com/general/docs/lit/getliterature.tsp?genericPartNumber=pcf8574&fileType=pdf*).

[2] Texas Instruments: PCF8574A – Remote 8-Bit I/O Expander for I^2C-Bus (*http://www.ti.com/general/docs/lit/getliterature.tsp?genericPartNumber=pcf8574a&fileType=pdf*).

[3] Texas Instruments: PCF8575 – Remote 16-bit I^2C and SMBus I/O expander with interrupt output (*http://www.ti.com/general/docs/lit/getliterature.tsp?genericPartNumber=pcf8575&fileType=pdf*).

[4] Texas Instruments: PCF8575C – Remote 16-bit I^2C and SMBus I/O expander with interrupt output (*http://www.ti.com/general/docs/lit/getliterature.tsp?genericPartNumber=pcf8575c&fileType=pdf*).

Úprava trafospájkovačky a výroba trvanlivého hrotu

Trafospájkovačka aj napriek určitým obmedzeniam a nedostatkom je stále dôležitým a obľúbeným nástrojom vo výbave rádioamatérov, ako aj iných domácich majstrov. Ich veľká výhoda je v tom, že spájkovací hrot dosiahne veľmi rýchlo potrebnú teplotu na tavenie cínovej spájky. Ich ale veľkou slabinou je upevňovanie spájkovacieho hrotu k ramenám spájkovačky. Rôzne úpravy upevnenia boli uverejňované vo viacerých časopisoch, ako aj v AR. Pôvodne je spájkovací hrot upevnený dvoma skrutkami M3, ktoré sú zaskrutkované do ramien spájkovačky, ktoré sú z medenej pocínovanej pásoviny. Častou výmenou hrotu a jeho uťahovaním sa závit poškodí a spájkovačka vplyvom veľkého prechodového odporu medzi ramenom a hrotom nemá dostatočný tepelný výkon a prechod sa nadmerne ohrieva.

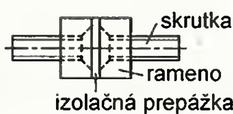
Pre odstránenie uvedeného nedostatku som na svojich spájkovačkách (75 a 100 W) urobil nasledovnú úpravu. Zo spájkovačky som odstránil plastovú rukoväť, sťahovacie pásky a izolačné pásky, ako aj izolačnú prepážku medzi ramenami. Ramená som mierne ohol, jedno hore, druhé dole. Otvory v ramenách som opatrne prevŕtal vrtákom 2,5 mm. Závitníkom M3 som prerezal závit cez celú hrúbku ramena. Potom som zo strany od izolačnej prepážky urobil vrtákom 6 mm zapustenie tak, aby som do otvoru mohol zaskrutkovať skrutku so zapustenou hlavou M3 x 10 mm (najlepšie mosadznú). Ramená spájkovačky som upevnil do zveráka, skrutku po dôkladnom očistení v odmasťovacom prostriedku som čiastočne zaskrutkoval do ramena a ohrieval klasickou spájkovačkou s výkonom 350 W tak dlho, až sa začne taviť cín vložený do zapusteného otvoru. Skrutku potom úplne zaskrutkujem, až sa jej hlava pomocou cínu spojí s ramenom spájkovačky. Po vychladnutí vytlačený cín jemným pilníkom očistím. Ramená vo zveráku vyrovnám, vložím izolačnú prepážku, izolačnú pásku a ramená stiahnem pôvodnou sťahovacou páskou.

Upozorňujem však na spájkovačky novšej výroby, ktoré mali ramená stiahnuté plastovou objímkou. Tieto musíme nahradiť sťahovacou kovovou páskou, pod ktorú navinieme izolačnú teplovzdornú pásku. Spájkovačku vložíme do rukoväti, na vyčnievajúce konce skrutiek nasunieme očká spájkovacieho hrotu, priložíme podložku a dotiahneme maticou M3. Úprava je týmto hotová.

Ak je závit v ramene úplne strhnutý, prevŕtame otvor vrtákom 3,3 mm, vyrežeme závit M4, použijeme skrutky M4 x 10 mm, ktoré zapustíme vrtákom 7 až 8 mm. Postup pri úprave je stejný ako pri skrutke M3. Uvedené úpravy ilustujú obr. 1 a obr. 2.

Medené hroty, ktoré sa používajú pri týchto spájkovačakách, majú krátku trvanlivosť, nakoľko sa meď v roztavenom cíne rozpúšťa. Pokiaľ ich kupujeme hotové, sú aj pomerne drahé. V predaji sú aj tzv. „večné hroty", ktoré sú však drahé a ich prevedenie je nekvalitné - železná špička je len letmo pribodovaná na medený drôt, čo je veľmi krehký spoj. Rozmýšľal som preto, ako vyrobiť trvanlivý hrot. Získal som od opravára chladiarenských zariadení dva vadné termostaty, súčasťou ktorých je tenká pocínovaná trubička (kapilára) z medi s vonkajším priemerom asi 2 mm. Odrezal som z nej dva kusy o dĺžke 6,5 až 7 cm, u ktorých som na jednom konci jemným ihlovým pilníkom opatrne zväčšil otvor. Do tohoto otvoru som vsunul hrot (smyčku) o dĺžke asi 1,3 cm z železného drôtu vhodného priemeru, ktorý som do trubičky zatavil tvrdou (striebornou) spájkou (obr. 3). Hrot som potom pocínoval. Na hrot som skúsil použiť aj smyčku zhotovenú z kancelárskej G spinky vhodného priemeru. Tiež sa osvedčila. Na druhom konci spájkovacej smyčky urobíme očká a hrot je hotový.

Pavel Grendel



Obr. 1. Pohľad na ramená spájkovačky spredu



Obr. 2. Pohľad na rameno spájkovačky zvnútra



Obr. 3. Trvanlivý hrot

Zpěvový adaptér k zesilovači pro kytaru

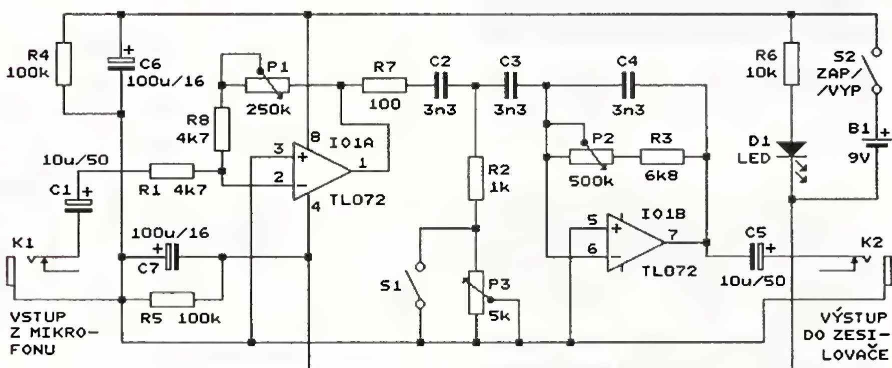
Chceme-li pro zpěv použít zesilovač s reproduktorem (kombo) pro kytaru, nedosáhneme optimálního výsledku, protože kytarový zesilovač má obvykle citlivost a kmitočtovou charakteristiku přizpůsobenou pro kytaru nebo baskytaru. Přednes kytarového zesilovače při jeho použití pro zpěv můžeme zlepšit popisovaným zpěvovým adaptérem, který se zařazuje mezi zpěvový mikrofon (dynamický) a vstup kytarového zesilovače. Adaptér dodatečně zesiluje signál z mikrofonu a kmitočtově ho koriguje (zdůrazňuje výšky).

Schéma zapojení zpěvového adaptéru je na obr. 4. Adaptér má dva stupně (první je zesilovací a druhý je korekční), které jsou osazeny operačními zesilovači (OZ) IO1A a IO1B typu TL072. Beze změny zapojení lze použít i kvalitnější OZ typu NE5532.

Signál z mikrofonu se vede přes vstupní konektor K1 (zásuvku jack) do prvního stupně s OZ IO1A. Tento stupeň má plochou kmitočtovou charakteristiku a jeho napěťové zesílení lze potenciometrem P1 nastavit v rozmezí 1 až 50. Aby ovládání zesílení bylo rovnoměrné, musí být P1 logaritmický. Začátek jeho odporové dráhy je připojen k výstupu *1* IO1A, běžec je spojen s invertujícím vstupem 2 IO1A.

Z výstupu *1* IO1A je zesílený nf signál veden do korekčního stupně s OZ IO1B. Tento stupeň obsahuje dva *RC* články působící jako dvě horní propusti zapojené do kaskády.

První *RC* článek je tvořen součástkami C2, C3, R2 a P3. Jeho dol-



Obr. 4. Schéma zapojení zpěvového adaptéru k zesilovači pro kytaru

ní mezní kmitočet f_{D1} je takový kmitočet, na němž je reaktance paralelně spojených kondenzátorů C2 a C3 rovna odporu sériově zapojených R2 a P3 (C2 a C3 působí jako paralelně spojené, protože pravý vývod C3 připojený k invertujícímu vstupu *6* IO1B můžeme považovat za uzemněný). Kmitočet f_{D1} je tedy určován vztahem:

$$f_{D1} = 1/[2 \cdot \pi \cdot (R2 + P3) \cdot (C2 + C3)].$$

Dosazením hodnot součástek podle schématu do uvedeného vztahu vypočítáme, že při nastaveném nulovém odporu *P3* je f_{D1max} = 24,13 kHz a při maximálním odporu *P3* (5 kΩ) je f_{D1min} = 4,02 kHz. Potenciometrem P3 (lineárním) můžeme tedy při vypnutém spínači S1 nastavit f_{D1} v rozmezí přibližně 4 až 24 kHz. Sepnutím S1 nastavíme pevně f_{D1max} = 24,13 kHz.

Druhý *RC* článek je tvořen kondenzátory C2, C3 a C4 zpětnovazebního děliče OZ IO1B a odporovými součástkami R3 a P2. Dolní mezní kmitočet f_{D2} druhé horní propusti je takový kmitočet, na němž je reaktance kondenzátoru C4 rovna odporu sériově zapojených R3 a P2. Kmitočet f_{D2} je tedy určován vztahem:

$$f_{D2} = 1/[2 \cdot \pi \cdot (R3 + P2) \cdot C4].$$

Dosazením hodnot součástek podle schématu do tohoto vztahu vypočítáme, že při nastaveném nulovém odporu P2 je f_{D2max} = 7,1 kHz a při maximálním odporu P2 (500 kΩ) je f_{D2min} = 95 Hz. Potenciometrem P2 (lineárním) můžeme tedy nastavit f_{D2} v rozmezí přibližně 0,1 až 7 kHz.

U obou horních propustí je kmitočtová charakteristika v propustném pásmu nad příslušným mezním kmitočtem plochá, na mezním kmitočtu má pokles 3 dB oproti přenosu v propustném pásmu a pod mezním kmitočtem klesá směrem k nižším kmitočtům se směrnicí 6 dB na oktávu.

Vzhledem k tomu, že obě horní propusti tvoří kaskádu, je kmitočtová charakteristika celého adaptéru v kmitočtové oblasti nad vyšším z mezních kmitočtů plochá, mezi mezními kmitočty klesá směrem k nižším kmitočtům se směrnicí 6 dB na oktávu a pod nižším z mezních kmitočtů klesá směrem k nižším kmitočtům se směrnicí 12 dB na oktávu.

Napěťové zesílení A_{UK} korekčního stupně je v oblasti nad vyšším z mezních kmitočtů horních propustí určováno zpětnovazebním kapacitním děličem s C2 až C4 a lze jej vyjádřit vztahem:

$$A_{UK} = C4/[C2 \cdot C3/(C2 + C3)].$$

Po dosazení kapacit kondenzátorů C2 až C4 podle schématu vychází, že v oblasti nad vyšším z mezních kmitočtů je A_{UK} = 0,5.

Zpracovaný nf signál je z korekčního stupně vyváděn na výstupní konektor K2 (rovněž zásuvku jack).

Pro ověření správnosti všech předcházejících výpočtů byly změřeny mezní kmitočty horních propustí a zesílení obou stupňů na vzorku adaptéru realizovaném na nepájivém poli. Lze konstatovat, že naměřené hodnoty souhlasily s přijatelnou přesností s hodnotami vypočtenými.

Adaptér je napájen ss napětím 9 V z destičkové baterie, odebíraný proud je asi 4 mA. Napájení se zapíná spínačem S2, zapnutý stav je indikován svitem LED D1. Aby tato indikace zbytečně nezatěžovala baterii, je na místě D1 použita vysoce svítivá bílá LED a její proud je předřadným rezistorem R6 o odporu 10 kΩ nastaven jen asi 0,6 mA.

Aby mohly být OZ napájeny symetricky, je děličem napětí s R4 a R5 vytvořen umělý střed napájení, tzv. virtuální země. Kladná i záporná napájecí větev jsou vůči virtuální zemi zablokovány kondenzátory C6 a C7.

Při použití zpěvového adaptéru v praxi se všechny jeho potenciometry zkusmo nastaví tak, aby zpěv byl co nejhlasitější a nejpřirozenější.

MM

Elektor, 7-8/2009

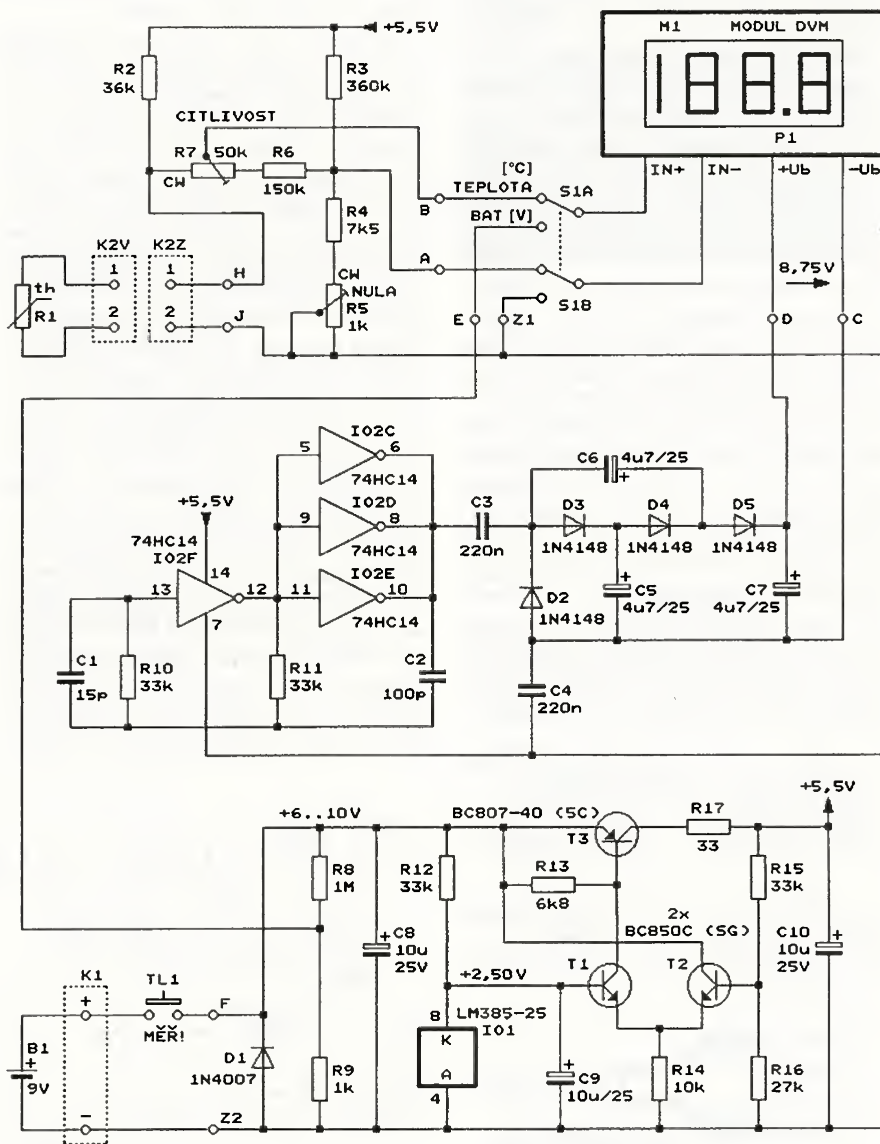
Digitální pokojový teploměr

Popisovaný teploměr je určen pro měření teploty ve vnitřních prostorách staveb, popř. uvnitř přístrojů apod. Teplota se měří ve °C v rozsahu minimálně -30 až +70 °C. Přesnost měření závisí na způsobu kalibrace teploměru a může být až ±0,5 °C. Změřená teplota se zobrazuje na displeji LCD s rozlišením 0,1 °C.

Teploměr je napájen baterií 9 V a zapíná se tlačítkem pouze na dobu přečtení údaje. Proto je předpoklad, že životnost baterie je omezena jen dobou její skladovatelnosti, která je u alkalické baterie minimálně deset let. Pro kontrolu stavu baterie lze na displeji zobrazit její napětí.

Popis funkce

Schéma zapojení digitálního pokojového teploměru je na obr. 5. Přístroj je tvořen třemi základními obvody: teploměrným obvodem s modulem DVM digitálního voltmetru M1, zdrojem plovoucího napájecího napětí



Obr. 5. Schéma zapojení digitálního pokojového teploměru

pro voltmetr M1 a stabilizátorem napájecího napětí.

Teploměrný obvod obsahuje odporové čidlo teploty R1, měřicí můstek se součástkami R2 až R7, přepínač S1 měřených veličin (teploty nebo napětí baterie) a modul DVM digitálního voltmetru M1.

M1 je panelový 3,5místný digitální voltmetr s displejem LCD a s rozsahem ±199,9 mV, který se jako modul s označením HD-3438 prodával v GME. Tento voltmetr má vstupní odpor větší než 100 MΩ a přesnost ±0,5 %. Ss napájecí napětí voltmetru je 6 až 9 V a musí být plovoucí vůči vstupním svorkám; napájecí proud je 1 mA. Poloha desetinné tečky se určuje pájeným spojem mezi příslušnými pájecími ploškami na desce voltmetru. Průčelí modulu má rozměry 68 x 44 mm a výška číslic je 13 mm. Lze pochopitelně použít i jakýkoliv jiný modulární voltmetr s odpovídajícími parametry, musíme však podle něj případně upravit rozměry skříňky teploměru.

K použitému voltmetru M1 bylo vybráno takové čidlo teploty R1 a navrženy takové odpory součástek R2 až R7 měřicího můstku, aby mohl být vstup voltmetru připojen přímo do vodorovné diagonály můstku a přitom údaj zobrazovaný na displeji voltmetru vyjadřoval teplotu čidla ve °C.

Čidlo teploty R1 je odporové typu KTY81-122. Při teplotě 25 °C má odpor 1010 Ω ±1 % a v okolí této teploty se jeho odpor téměř lineárně mění s teplotním koeficientem +7,98 Ω/°C (při růstu teploty se odpor čidla zvyšuje).

Měřicí můstek byl navržen tak, aby při napájecím napětí můstku 5,5 V bylo při teplotě čidla 0 °C na vodorovné diagonále můstku napětí 0 V a toto napětí se při změně teploty čidla o 1 °C měnilo o 1 mV.

Čidlem teploty R1 protéká ss měřicí proud jen asi 150 µA, takže čidlo jím není znatelně zahříváno.

Aby bylo možné teploměr zkalibrovat a vykompenzovat tak nepřesnosti všech součástek teploměrného obvodu, obsahuje můstek trimry R5 a R7. Zkratkou CW (= Clock Wise) je označen ten vývod trimru, ke kterému se blíží běžec při otáčení hřídelí trimru ve směru pohybu hodinových ručiček. Trimrem R5 se můstek nuluje, aby při teplotě čidla 0,0 °C voltmetr M1 zobrazoval údaj 0,0. Trimrem R7 se nastavuje citlivost můstku tak, aby při teplotě čidla 25,0 °C voltmetr M1 zobrazoval údaj 25,0.

Můstek je připojen ke vstupu voltmetru M1 v horní poloze přepínače S1, která je označena jako TEPLOTA. V této poloze S1 zobrazuje M1 měřenou teplotu.

V dolní poloze S1 označené jako BAT je vstup voltmetru M1 připojen přes odporový dělič s R8 a R9 a zapínací tlačítko TL1 přímo k napájecí baterii B1. Protože je tímto děličem napětí baterie zeslabováno 1000x, zobrazuje M1 napětí baterie s rozlišením 0,1 V.

Zdroj plovoucího napájecího napětí pro voltmetr M1 obsahuje generátor obdélníkového napětí s invertory IO2C až IO2F, oddělovací kondenzátory C3 a C4 přenášející obdélníkové napětí z generátoru do výstupní plovoucí části zdroje a výstupní usměrňovač/čtyřnásobič obdélníkového napětí s diodami D2 až D5.

V generátoru jsou použity invertory 74HC14 se Schmittovými klopnými obvody na vstupech, aby generované obdélníkové napětí bylo bez zákmitů. Dostatečný výstupní proud generátoru je zajišťován paralelním spojením tří invertorů IO2C až IO2E. Generátor je napájen stabilizovaným napětím +5,5 V, které je přiváděno i na vstupy nevyužitých invertorů IO2A a IO2B. Výstupní obdélníkové napětí má střídu 1 : 1, amplitudu 2,75 V a kmitočet asi 39 kHz.

Za oddělovacími kondenzátory C3 a C4 je obdélníkové napětí usměrňováno čtyřnásobičem napětí se součástkami D2 až D5 a C5 až C7. Na výstupu čtyřnásobiče by teoreticky mělo být ss napětí 4x 2,75 V = 11 V. Toto napětí je však snižováno o úbytky napětí na diodách D2 až D5, takže na napájecích svorkách voltmetru M1 je ss napětí o správné velikosti asi 8,75 V.

Značná kapacita kondenzátorů C3 a C4 spojujících plovoucí a neplovoucí část zdroje není na závadu, protože se tyto kondenzátory snadno nabíjejí přes vnitřní odpor voltmetru mezi svorkami IN- a -Ub.

Teploměr je napájen z alkalické destičkové baterie B1 ss napětím, které se může pohybovat od 6 do 10 V. Baterie je proto dokonale využita. Napájení se zapíná tlačítkem TL1 jen na dobu měření, která trvá obvykle 3 s (údaj na displeji se ustálí za 2 s). Napájecí proud je nejvýše 4,5 mA.

Napětí z baterie je snižováno a stabilizováno na 5,5 V stabilizátorem navrženým z diskrétních tranzistorů T1 až T3 tak, aby dobře stabilizoval a měl malý úbytek napětí v sepnutém stavu a malou vlastní spotřebu. Komparátor tvořený diferenčním párem tranzistorů T1 a T2 porovnává výstupní napětí stabilizátoru snižované děličem s R15 a R16 s referenčním napětím 2,5 V z napěťové reference IO1 a řídí sériový regulační tranzistor T3 tak, aby na obou vstupech komparátoru byla vždy shodná napětí. Reference IO1 byla použita typu LM385-25, protože jí stačí napájecí proud 100 µA. D1 chrání stabilizátor při přepólování baterie, R17 zajišťuje odolnost stabilizátoru vůči zkratu na jeho výstupu. Blokovací kondenzátory C8 až C10 zabraňují kmitání obvodu. Bylo změřeno, že při změně napětí baterie z 6 na 9,5 V se změní výstupní napětí stabilizátoru z 5,576 na 5,579 V.

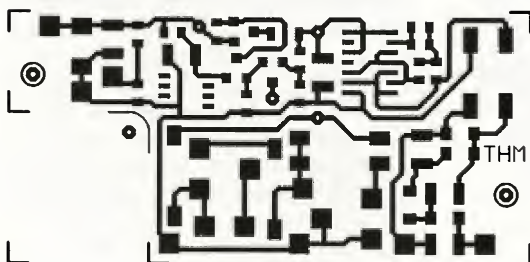
Konstrukce a oživení

Digitální teploměr je zkonstruován většinou ze součástek SMD, které jsou umístěné na desce s jednostrannými plošnými spoji. Některé součástky jsou v provedení SMD obtížněji dosažitelné nebo jsou drahé, a proto jsou použity upravené vývodové (R2 až R7, C3 a C4). I ty jsou po ohnutí a zkrácení vývodů připájené jako SMD. Obrazec spojů je na obr. 6, rozmístění součástek na desce je na obr. 7.

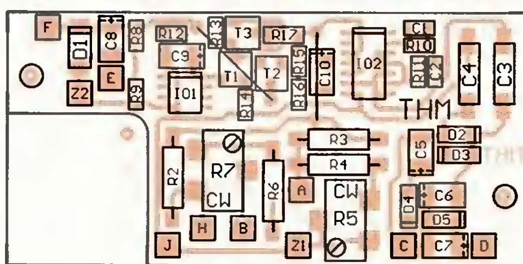
Po připájení součástek na desku nezapomeneme na její rubovou stranu umístit dvě drátěné propojky.



Obr. 8. Pohled na přední panel teploměru. Na pravém boku skříňky je čidlo teploty R1 v pouzdru vidlice K2V



Obr. 6. Deska s plošnými spoji digitálního pokojového teploměru (měř.: 1 : 1)



Obr. 7. Rozmístění součástek SMD na desce digitálního pokojového teploměru



Obr. 9. Pohled do skříňky teploměru



Obr. 10. Pohled na rub předního panelu teploměru

Osazenou desku spolu s ovládacími prvky, konektorem, modulem voltmetru a baterií umístíme do vhodné plastové skříňky. Čidlo teploty R1 je zapájeno do provrtaného plastového pouzdra kabelové napájecí vidlice K2V a k měřicímu můstku se připojuje přes panelovou napájecí zásuvku K2Z. Tak je možné v případě potřeby připojit čidlo k teploměru přes prodlužovací kabel, který ovšem musí mít zanedbatelný odpor (řádu desetin Ω).

Autorovo mechanické řešení teploměru je zřejmé z fotografií na obr. 8 až obr. 10. Teploměr je vestavěn do šedé plastové elektroinstalační skříňky U-KP45 o rozměrech 89 x 74 x 41 mm. Na původní spodní straně skříňky je umístěn modul voltmetru M1 a ovládací prvky TL1 a S1. Nad M1 je na dvou distančních sloupcích o délce 15 mm (s vnitřním závitem M3) přišroubována deska THM a nad TL1 a S1 je na dvou distančních sloupcích o délce 17 mm (též s vnitřním závitem M3) přišroubováno korýtko z tenkého pocínovaného plechu, do kterého se vkládá baterie B1. Sloupky o délce 17 mm byly získány zkrácením běžně prodávaných sloupků o délce 20 mm. Na boku skříňky je umístěna zásuvka K2Z tak, aby zapadala do výřezu v desce THM.

Po propojení desky THM se součástkami umístěnými ve skříňce přístroj oživíme. Zkontrolujeme velikost napětí na výstupu stabilizátoru (má být asi 5,5 V) a plovoucí napájecí napětí voltmetru M1 (má být asi 8,75 V). Ověříme, že v poloze BAT přepínače S1 je správně měřeno napětí baterie. Lineárním potenciometrem o odporu 2,5 kΩ připojeným do zásuvky K2Z prověříme funkci teploměrného obvodu. Při změně odporu tohoto potenciometru v rozmezí 0,6 až 1,4 kΩ a při S1 v poloze TEPLOTA musí M1 zobrazovat rozumné údaje.

Je-li vše v pořádku, provedeme základní kalibraci. Do K2Z připojíme rezistor o odporu 810,5 Ω odpovídající odporu čidla R1 při teplotě 0,0 °C a trimrem R5 nastavíme na M1 údaj 0,0. Pak do K2Z připojíme rezistor o odporu 1010,0 Ω odpovídající odporu čidla R1 při teplotě 25,0 °C a trimrem R7 nastavíme na M1 údaj 25,0.

Při přesné kalibraci porovnáváme při několika teplotách (a nejlépe s použitím nějaké lázně) údaj tohoto teploměru s údajem přesného laboratorního teploměru a pomocí trimrů R5 a R7 seřizujeme souhlas těchto údajů.

Seznam součástek

Deska THM

R2	36 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R3	360 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R4	7,5 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R5	1 kΩ, trimr 25 ot., 64Y
R6	150 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R7	50 kΩ, trimr 25 ot., 64Y
R8	1 MΩ/1 %, SMD 0805
R9	1 kΩ/1 %, SMD 0805
R10 až R12	33 kΩ/5 %, SMD 0805
R13	6,8 kΩ/5 %, SMD 0805
R14	10 kΩ/5 %, SMD 0805
R15	33 kΩ/1 %, SMD 0805
R16	27 kΩ/1 %, SMD 0805
R17	33 Ω/5 %, SMD 1206
C1	15 pF/NP0, SMD 0805
C2	100 pF/NP0, SMD 0805
C3, C4	220 nF/J/63 V, fóliový
C5 až C7	4,7 µF/25 V, SMD, rozměr B
C8 až C10	10 µF/25 V, SMD, rozměr B
D1	1N4007, SMD
D2 až D5	1N4148, SMD
T1, T2	BC850C (kód 2G)
T3	BC807-40 (kód 5C)
IO1	LM385-25, SMD SO8
IO2	74HC14, SMD SO14

deska s plošnými spoji č. THM

Ostatní součástky

TL1	tlačítko spínací
S1	přepínač páčkový, dvoupólový, ON - ON
B1	baterie alkalická 9 V, 6F22
K1	klips na baterii 6F22
K2Z	napájecí zásuvka na panel, 2,5 mm
M1	modul 3,5místného voltmetru, LCD, 199,9 mV

skříňka U-KP45 (89 x 74 x 41 mm)	1 kus
dist. sloupek DI5M3X15	2 kusy
dist. sl. DI5M3X20 upravený	2 kusy

Měřicí sonda

R1	KTY81-122, odporové teplotní čidlo 1 kΩ/25 °C
K2V	napájecí vidlice na kabel, 2,5 mm

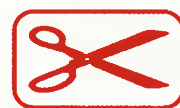
Ing. Miloš Munzar, CSc.

OPRAVA

V článku „Běžící světlo“ uveřejněném v této rubrice v PE 9/2014 na str. 6 a 7 jsou na obr. 7 zaměněny vývody *11* a *13* hradla IO2D. Správně má IO2D vstupy *11* a *12* a výstup *13*. Tato záměna se projevila i na plošných spojích na obr. 8 a obr. 9, které je nutno upravit. Je třeba přeškrábnout chybné plošné spoje a obvod zapojit správně náhradními drátovými spoji.

Za chybu se redakce omlouvá.

Konstrukce gramofonu



VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Jan Aišman

S příchodem techniky digitálního záznamu zvuku v 80. letech minulého století se zdálo, že gramofon jako takový vyhyne. Nicméně se tak nestalo a stále více milovníků dobré hudby nyní zjišťuje, že analogový záznam na vinylové desce je na rozdíl od plochého a sterilního zvuku z CD, DVD nebo MP3 přehrávačů mnohem příjemnější, obsahuje více hudebního prostoru, dynamiky a detailů.

Výroba gramofonů se obnovuje a dnes je na trhu velký výběr, od laciných plastových s rozhraním USB a převodníkem na MP3 až po špičkové audiofilské stroje. Já jsem se rozhodl postavit si kvalitní gramofon vlastní konstrukce a tímto článkem bych se rád podělil se čtenáři PE o své zkušenosti s jeho stavbou.



Základní technické parametry

Rozměry: 436 x 385 x 58 mm, výška včetně krytu a nožek 150 mm.
Materiál šasi: dřevovláknité desky MDF.
Celková váha: 4 kg.
Talíř: SG-60, dvoudílný z nemagnetické hliníkové slitiny, průměr 298 mm.
Motor: synchronní, SMR 300-100/12 V.
Druh pohonu: plochý řemínek.
Rychlosti: 16, 33, 45, 78, elektronická volba.
Přenoskové ramínko: TESLA P1101.
Ovládání: poloautomatické, automatický start a stop, přijímač DO.
Audio: vestavěný předzesilovač, výstup na konektory CINCH.
Napájení: externí zdroj 230 V/2x 15 V.

Popis funkcí a ovládání

Vybavení a vlastnosti

Gramofon je poloautomatický. Zapnutí pohonu, spuštění ramínka a koncové vypnutí je automatické s možností samostatného ručního ovládání. Horizontální pohyb ramínka je manuální.

Pohon talíře je plochým řemínkem, synchronní motor má elektronickou volbu 4 rychlostí (16, 33, 45 a 78 ot/min), jemnou regulaci otáček a je doplněn o stroboskop. Díky tomu, že gramofon umí všechny i v minulosti používané rychlosti, můžeme na něm přehrávat také staré vzácné šelakové desky. Pro přehrávání těchto starých desek je však nezbytné použít vhodnou přenoskovou vložku, například AudioTechnica AT78®

Gramofon je vybaven jakostním předzesilovačem pro magnetodynamickou přenosku. Hlavním důvodem použití interního předzesilovače je to, že dnes je většina novějších zesilovačů vybavena převážně jen jednoduchým předzesilovačem, anebo vstup pro přenosku nemá vůbec. Dalším důvodem je mnohem kratší signálová cesta od přenosky k předzesilovači a pak také to, že není nutné propojovat gramofon se zesilovačem speciálními a drahými propojovacími kabely, protože signál na výstupu gramofonu má malou impedanci a linkovou úroveň.

Další součástí gramofonu je přijímač dálkového ovládání a osvětlení LED s regulací jasu.

Vlevo na horním panelu je hlavní páčkový spínač (dvoupolohový s aretací) „on/off" s dvoubarevnou LED kontrolkou funkce „stand-by/on", spínač a otočný knoflík regulace osvětlení. Na pravé straně je páčkový ovladač (třípolohový s nulou uprostřed bez aretace) „start/stop", otočný přepínač rychlostí, knoflík jemné regulace otáček a dvě tlačítka pro vypnutí automatiky. Vlevo vzadu je sloupek s LED osvětlením. Na předním panelu uprostřed je okénko přijímače dálkového ovládání zakryté tmavým plexisklem.

Ovládání

Po zapnutí gramofonu spínačem „on/off" a založení vinylové desky na talíř přesuneme ramínko z parkovací polohy nad desku, talíř se automaticky roztočí. Za 5 sekund po ustálení otáček sepne elektromagnet zvedáčku, pomalu se spouští ramínko, za další sekundu sepne i výstupní relé v předzesilovači, tím připojí na výstup audiosignál a začne přehrávání.

Po přehrání vinylové desky, když ramínko dojede do výběhové drážky, výstupní relé nejprve odpojí audiosignál, následně se zvedne ramínko a nakonec se zastaví i talíř.

Pokud chceme před přehráváním vinylovou desku očistit (karbonovým kartáčkem) ponecháme ramínko v parkovací poloze a krátce překlopíme páčkový ovladač „start/stop" do polohy „start". Talíř se roztočí. Po očištění desky přesuneme ramínko nad desku a znovu krátce překlopíme tento páčkový ovladač do polohy „start". Neprodleně sepne elektromagnet zvedáčku, ramínko se spouští, relé v předzesilovači připojí na výstup audiosignál a začne přehrávání.

Během přehrávání můžeme ramínko kdykoliv zvednout nebo spustit krátkým překlopením ovladače „start/stop" do polohy „start" nebo „stop". Zvedání a spouštění ramínka můžeme v režimu přehrávání ovládat také ruční páčkou. Talíř se stále točí. Pokud podržíme páčku ovladače „start/ /stop" v poloze „stop" déle než 2 sekundy, ramínko se zvedne (pokud je spuštěno) a talíř se zastaví. Talíř se zastaví také, pokud přesuneme zvednuté ramínko zpět do parkovací polohy.

Automatický start a koncové vypínání lze vyřadit z činnosti tlačítky na ovládacím panelu.

Pro výše uvedené funkce „start/ /stop" můžeme využít také dálkový ovladač.

Konstrukční řešení mechaniky

Vzhledem k tomu, že mechanická konstrukce tohoto gramofonu je značně složitá a podrobný popis s kompletní výkresovou dokumentací by zaplnil několik čísel AR, berte prosím toto konstrukční řešení jen jako inspiraci. Hlavním tématem tohoto článku bude podrobný popis elektroniky gramofonu. Mechanické výkresy si můžete stáhnout na ***www.aradio.cz***.

Šasi gramofonu

Jednotlivé části šasi jsou vyrobeny z dřevovláknitých desek MDF na přesné truhlářské formátovací pile a dále opracovány frézováním, kruhové díly jsou zhotoveny pomocí vykružovačů - viz obr. 1 a 2.

Spodní základnová deska je slepená ze dvou částí. Ve vrchní části jsou vyfrézované otvory pro umístění

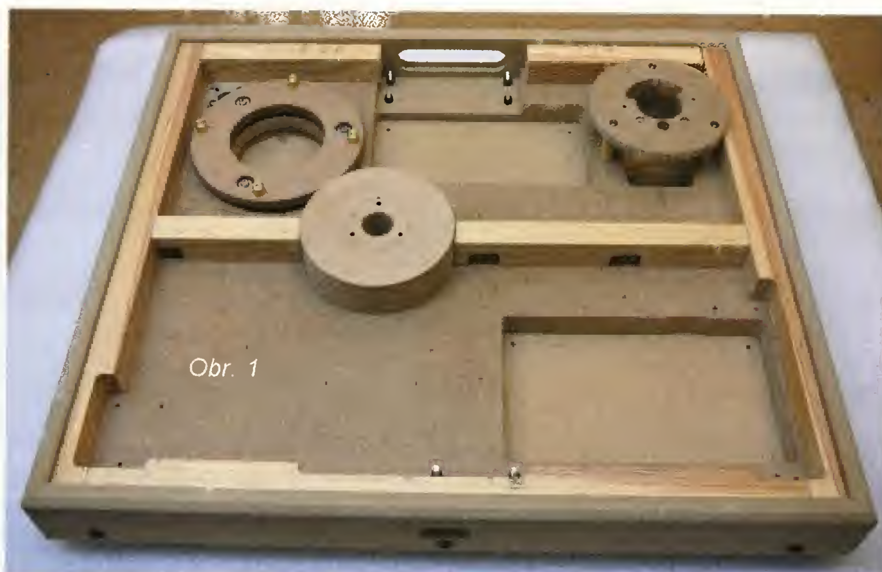
DPS a spodní deska tvoří dno. Rohové spoje jsou vyztuženy dřevěnými hranoly, které slouží zároveň jako základna pro horní odnímatelný panel. Na základnové desce uprostřed je kruhová základna ložiska talíře, vlevo vzadu je spodní část nosníku motoru a vpravo vzadu je na třech mosazných sloupcích upevněna základna ramínka. V předním panelu je otvor pro přijímač dálkového ovládání. V zadním panelu je otvor pro výstupní signálové konektory CINCH a konektor DIN pro připojení externího zdroje. Zespoda na základnové desce jsou nalepeny nožičky z měkkého plastu ve tvaru kulové výseče. Jejich tvar zaručuje téměř bodový dotyk s podložkou.

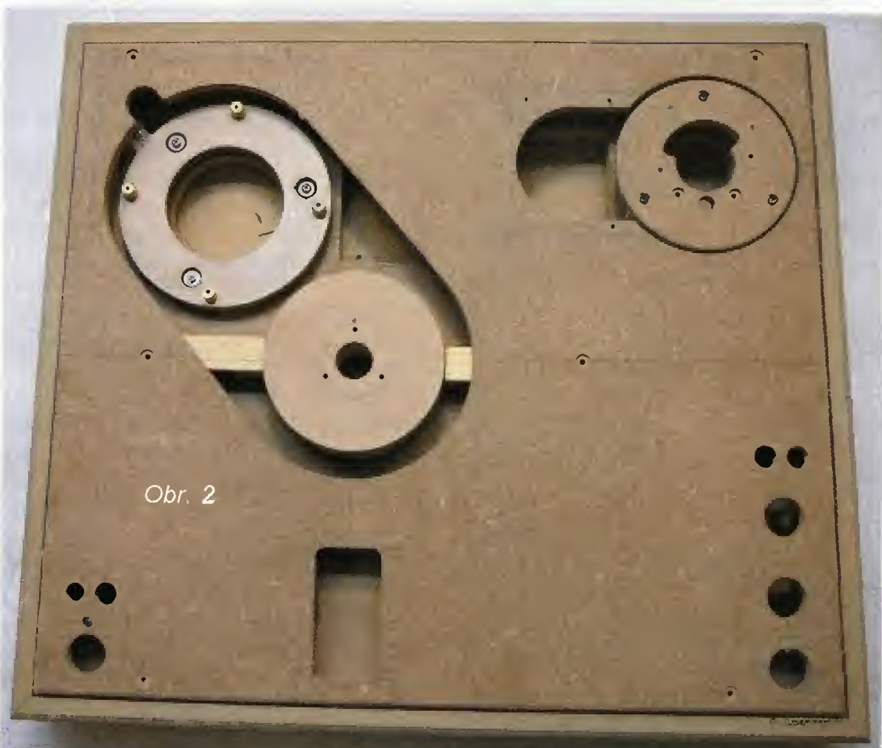
Víko gramofonu mi vyrobila firma „Značky Kladno s. r. o." podle mého výkresu z kouřového akrylátu. Závěsy (panty) jsem vyrobil slepením ze sklolaminátových desek tloušťky 3 mm, vše viz mechanické výkresy. Uvnitř závěsů v ose čepu je válcová zkrutná pružina, která stabilizuje víko v otevřené poloze a zároveň usnadňuje jeho otevírání.

Popisky ovládacích prvků na horním panelu jsou vyrobeny stejným způsobem jako desky s plošnými spoji, potom nastříkány černou barvou, přebroušeny jemným smirkovým papírem a nakonec znovu nastříkány bezbarvým matným akrylátovým lakem (obr. 3) Konečná povrchová úprava šasi gramofonu je metalický akrylátový lak - obr. 4.

Talíř

Použitý dvoudílný talíř (obr. 5) má průměr 300 mm, je z nemagnetické hliníkové slitiny a jeho ložisko pochází z gramofonu SG 60 (viz SG 60.pdf) vyráběného v bývalém Hi-Fi klubu Praha. Na jeho spodní stranu jsem pouze doplnil kotouč ze samolepicí fólie se stroboskopickými značkami. Výkres disku se stroboskopickými značkami v měřítku 1 : 2 je také v mechanických výkresech.


Obr. 1


Obr. 2



Obr. 3


Obr. 4


Obr. 5


Obr. 6

Pohonná motorová jednotka

Synchronní motor SMR 300-100/ /12 V je vyroben na zakázku s hřídelkou o průměru 3 mm (jinak je průměr 1,8 mm - lze použít také). Řemenice motoru má průměr 17,5 mm a otáčky jsou spočítány pro průměr vnitřního talíře 168 mm. Pohonná motorová jednotka je umístěna pod velkým talířem a prostřednictvím plochého řemínku pohání vnitřní díl talíře. Závěs motoru tvoří kruhový nosník z laminátu a čtyři pružiny. Tyto pružiny jsou uchyceny pomocí výškově nastavitelných šroubů ke kruhové základně z MDF. Ta je přes gumové silentbloky přišroubována k základnové desce gramofonu - obr. 6.

Výkres motorové jednotky, včetně základních rozměrů, je součástí mechanických výkresů.

Vinutí motoru jsou napájena napětím se sinusovým průběhem o proměnném kmitočtu z generátoru na řídicí jednotce. Napětí mají vzájemný fázový posun 90 °. Rozběh motoru je plynulý. Pro každou jednotlivou rychlost je nastaveno napájecí napětí tak, aby se motor spolehlivě rozbíhal a zároveň jeho vibrace byly minimální. S řídicí jednotkou je motor propojen čtyřmi kroucenými vodiči s konektorem a pouzdro motoru je vodičem spojeno se společným zemnicím bodem gramofonu.

Touto metodou uchycení, zapojení a napájení motoru se podařilo dokonale eliminovat elektromagnetické rušení a přenos vibrací do dalších součástí gramofonu.

Přenoskové ramínko

Přenoskové ramínko (obr. 7) je legendární TESLA P 1101, které se osazovalo také do gramofonů TESLA NC 440 a NC 450. Podrobný popis a nastavení je u mechanických výkresů.

Kruhová základna ramínka je z důvodu zachovaní standardní šířky gramofonu posunuta mírně dozadu a výchozí svislá osa ramínka je pootočena o 10 ° proti směru hodinových ručiček.

Ramínko je zavěšeno horizontálně i vertikálně na ocelových hrotech, které jsou uloženy v safírech. Pro vyvážení a nastavení svislé síly na hrot má ramínko tři protizávaží, dvě pevná a jedno posuvné. Antiskating je tíhový se závažím, nastavitelný podle svislé síly na hrot. Hlavička přenosky je odnímatelná a má klasické uchycení 1/2 ". Zvedáček ramínka se ovládá páčkou a je tlumený viskózní pastou.

Původní systém koncového vypínání z gramofonu NC 440 jsem upravil následujícím způsobem. Fotorezistor umístěný ve sloupku ramínka jsem odstranil a jeho clonku přizpůsobil tak, aby bylo možné použít dva nové optické senzory. Na základně ramínka je zespoda pomocí plastových sloupku připevněna DPS, na ní je umístěn elektromagnet pro ovládání zvedáčku (původní z NC 440) a dva optické senzory (viz obr. 8 a mechanické výkresy), které sledují horizontální pozici ramínka. Jeden senzor definuje parkovací polohu ramínka a druhý slouží pro vypnutí na konci desky.

Popis zapojení elektroniky

Blokové schéma

Celková koncepce, funkce a vzájemné propojení jednotlivých modulů gramofonu je nejlépe vidět na blokovém schématu - obr. 9.

Napájecí zdroj (Power Supply)

Napájecí zdroj je externí. Na konektor X1 je přivedeno střídavé síťové napětí 230 V. Tavná pojistka F1 je společná pro primární vinutí všech tří transformátorů. Transformátor TR1 je pod napětím trvale a je určen pouze pro ovládání cívky relé RE1. Následuje diodový můstek B1 a filtrace C1. Kladné stejnosměrné napětí je přivedeno přímo na jeden pól cívky relé RE1. Druhý pól cívky vede přes vývod 2-MAIN_SW konektoru X2 na hlavní spínač gramofonu, kde se při zapnutí spojí se společnou zemí vývod 1-GND1. Relé RE1 sepne a tím připojí na síťové napětí také oba další transformátory TR2 a TR3. Transformátor TR2 je určen pouze pro napájení předzesilovače magnetodynamické přenosky a má oddělený také zemní bod „GND2“. Transformátor TR3 poskytuje napájecí napětí pro všechny ostatní obvody gramofonu. F2 a F5 jsou polymerové vratné pojistky „polyswitch“. Schéma zapojení zdroje je na obr. 10, deska s plošnými spoji je na obr. 11.


Obr. 7


Obr. 8

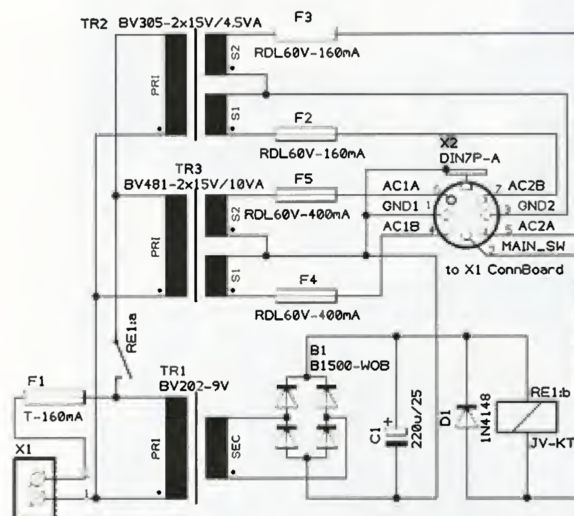
Obr. 9. Blokové schéma zapojení

Řídicí jednotka (ControlUnit)

Modul řídicí jednotky obsahuje obvody zdroje, obvody pro pohon motoru a řídicí logiku. K němu jsou přes násuvné konektory připojeny periferní jednotky (motor, stroboskop, senzory polohy a elektromagnet zdvihu raménka, spínače, osvětlení, přijímač dálkového ovládání a řízení výstupního relé předzesilovače).

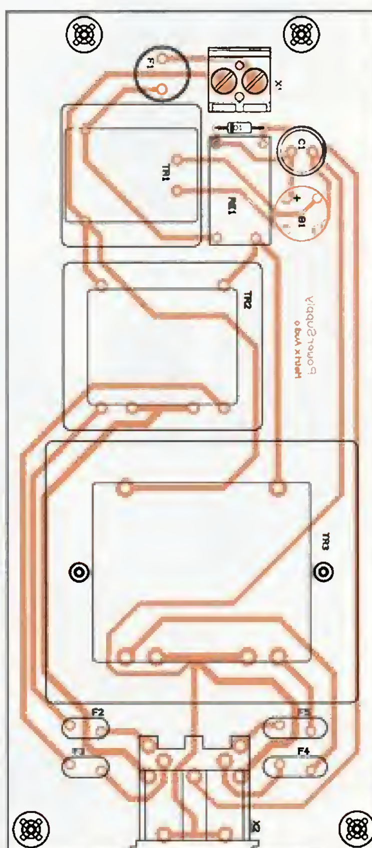
Schéma zapojení řídicí jednotky je rozděleno na dvě části - napájecí zdroj a řízení motoru (obr. 12) a řídicí logiku (obr. 13). Deska s plošnými spoji je na obr. 14.

Základní obvodem řídicí jednotky je precizní generátor tvarových kmitů IC1 XR2206. Jeho aplikační listy jsou ke stažení s ostatní dokumentací na *www.aradio.cz*.



Obr. 10. Schéma zapojení zdroje

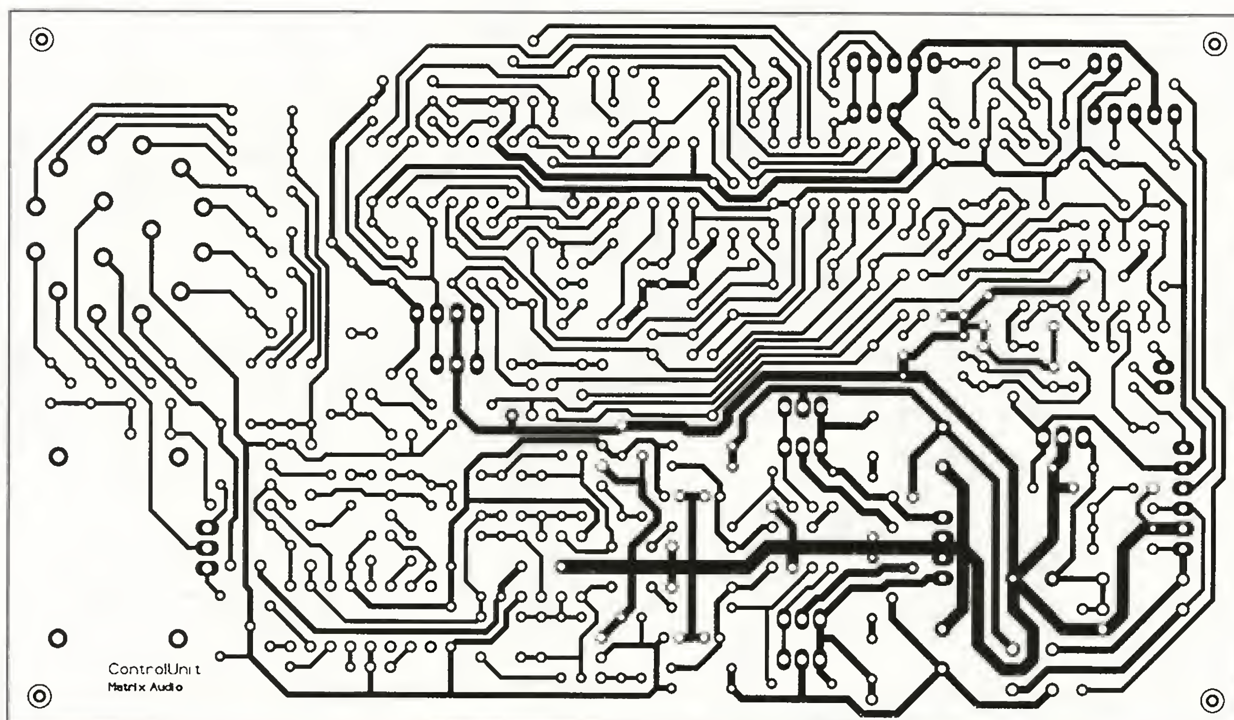
Generátor je napájen symetrickým stabilizovaným napětím VCC +10 V a VEE -10 V. Mezi vývody *5* TC1 a *6* TC2 je zapojen časovací kondenzátor C1 oscilátoru VCO. Mezi vývody *13* WFA1 a *14* WFA2 je zapojen R16 pro volbu a kompenzaci tvarové deformace výstupního sinusového signálu. Mezi vývody *15* WSA1 a *16* WSA2 je zapojen trimr PT7 pro nastavení jeho symetrie. C2 na vývodu *10* je filtr pro vnitřní napěťovou referenci. Vývod *7* TR1 je proudový vstup VCO. K němu jsou v sérii zapojeny R1 až R4 s trimry PT1 až PT4 pro na-

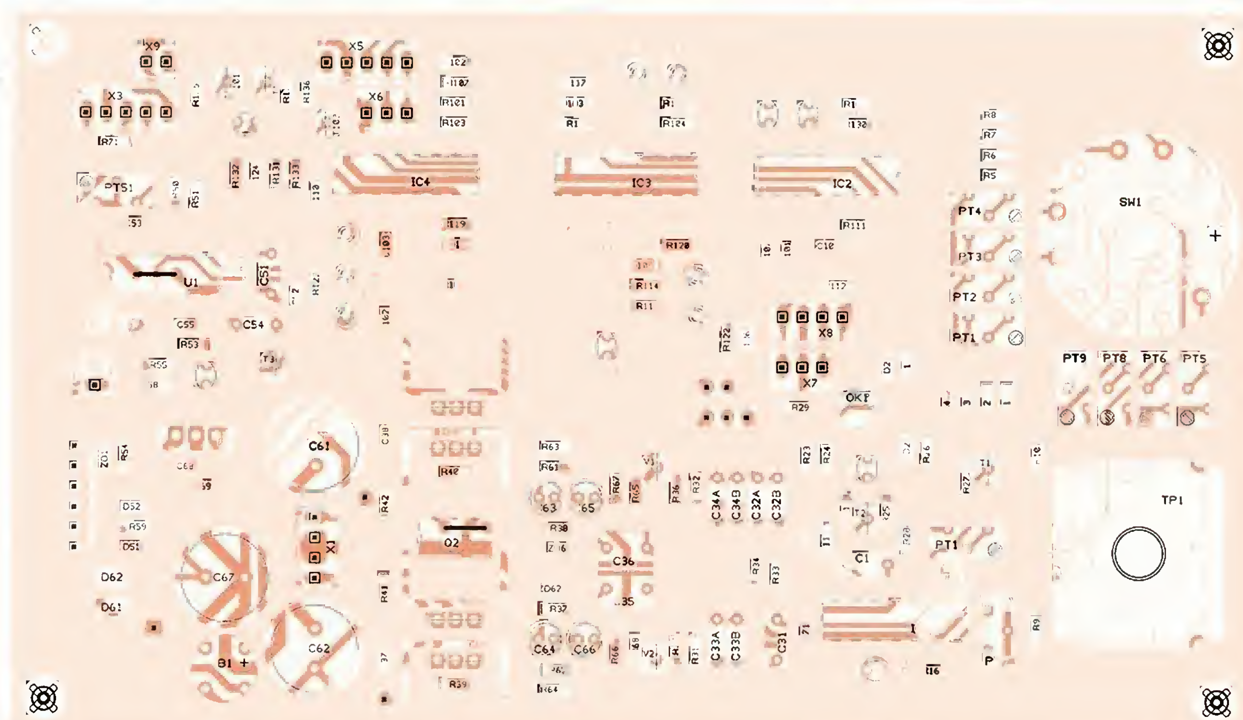


Obr. 11. Deska s plošnými spoji zdroje

Obr. 12. Schéma zapojení řídicí jednotky - napájecí zdroj a řízení motoru

Obr. 13. Schéma zapojení řídicí jednotky - řídicí logika





Obr. 14. Deska s plošnými spoji řídicí jednotky

stavení jednotlivých kmitočtů nebo lépe řečeno - rychlostí otáček motoru. Rychlosti se přepínají přepínačem SW1b. K vývodu *7* jsou také připojeny rezistory R5 až R8 a přepínač SW1c, který dále vede na potenciometr TP1 pro jemné nastavení rychlosti v rozsahu ±5 %. Rezistory R5 až R8 v sérii s potenciometrem TP1 se přepínají proto, aby bylo dosaženo stejné procentuální změny otáček pro všechny zvolené rychlosti.

K vývodu *7* TR1 jsou rovněž připojeny součástky pro zajištění funkce pomalého rozběhu motoru. Jsou to rezistor R11, tranzistor T2, rezistory R21 až R25, diody D1, D2, SD2 a kondenzátor C3. Na vývod *1* AMSI (řízení modulace amplitudy) je připojen tranzistor T1, rezistory R27, R28 a trimr PT11, jenž slouží pro funkci start/stop motoru. Společným prvkem pro pomalý rozběh a start/stop motoru je optický oddělovač OK1, který je použit z důvodu rozdílných napěťových úrovní mezi obvody řízení motoru a řídicí logikou. Zkratovací propojka JP2 je určena jen pro testovací účely. V provozu jsou trvale propojeny vývody *1* a *2*.

Funkce této skupiny součástek pro start/stop a pomalý rozběh motoru je následující: V režimu „stop" je na odkazu „DRIVE" z řídicí logiky log. 0. LED LD1 nesvítí. LED v optickém oddělovači OK1 svítí - tranzistor je sepnutý, tudíž oba tranzistory T1 a T2 nejsou sepnuty. Na vývodu *1* AMSI je přesně 0 V (1/2 VCC + VEE), tím je dosaženo to, že na vývod *2* OUTSYN je definována nulová amplituda sinusovky - motor se netočí. Rezistor R11 je v sérii se součástkami pro nastavení kmitočtu, tímto je přednastaven minimální výchozí kmitočet „sinusovky" (asi 5 Hz) pro pomalý rozběh motoru. Po povelu „start - log. 1" z řídicí logiky se rozsvítí LED LD1, LED v optickém oddělovači OK1 zhasne - tranzistor vypne. Tranzistor T1 sepne, napětí 0 V na vývodu *1* AMSI se změní na VEE, to způsobí změnu amplitudy „sinusovky" na výstupu vývodu 2 OUTSYN na 100 % nastavené hodnoty. Zároveň se přes rezistor R22 pozvolna nabíjí kondenzátor C3, tranzistor T2 se pomalu otevírá a tím přemosťuje rezistor R11. Po plném sepnutí tranzistoru T2 je nakonec (podle zvolené rychlosti) za 2 až 5 sekund dosaženo 100 % nastavené hodnoty kmitočtu „sinusovky" na výstupu *2* OUTSYN - motor se točí zvolenou rychlostí.

(Pokračování příště)

Zdroj s předregulátorem 1,5 až 25 V/2,5 A

Stanislav Pechal

(Dokončení)

Měřič *U* a *I* pro regulovatelný zdroj

Dobrý laboratorní zdroj je obvykle vybaven modulem měření výstupního napětí a odebíraného proudu. Tento doplněk zvyšuje komfort obsluhy a v některých případech, kdy se zdroj dostává do oblasti omezení výstupního proudu a poklesu nastaveného napětí, je tato vlastnost více než užitečná. V jednoduchých amatérských výrobcích měření výstupních hodnot velmi často chybí nebo je realizováno zapojením složitějším, než je samotný zdroj. V následujícím textu jsou popsány dvě varianty jednoduchého modulu, který může doplnit velkou většinu vašich zdrojů o automatické měření zmíněných veličin.

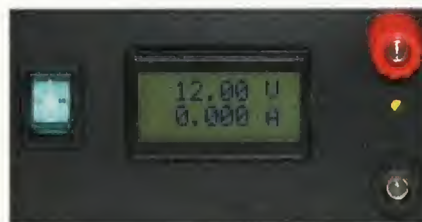
Parametry měřiče

Vstupní max. napětí: 40 V.
Vstupní max. proud: 4 A.
Napájecí napětí: 10 V až 50 V.
Odběr proudu:
3 nebo 15 mA (podle verze).
Přesnost měření: 1 %.

Koncepce měřiče

Regulovatelný zdroj můžeme na výstupu doplnit ručičkovými měřidly. Jejich nevýhodou je však hrubý odečet a u levných typů i horší přesnost měření. Lepší volbou jsou číslicová měřidla. Měřený údaj má vysoké rozlišení a je rychle čitelný. Jako první řešení se nabízí použít hotový modul převodníku A/D s LCD založený na populárním obvodu ICL7106. Jednoduchost stavby je v tomto případě zatížena 2 nevýhodami. Modul potřebuje svoje vlastní napájení a jeho maximální údaj je 1999. Pro zařízení, které např. překročí 20 V o několik voltů je potřeba posunout měřicí rozsah o 1 řád a ztrácí se tím jedna číslice. Dostupné mikrořadiče umožňují v současnosti připravit si vlastní měřidlo, které obě zmíněné nevýhody odstraňuje. V blokovém schématu (obr. 8) je znázorněno řešení použité ve zde předkládaném modulu.

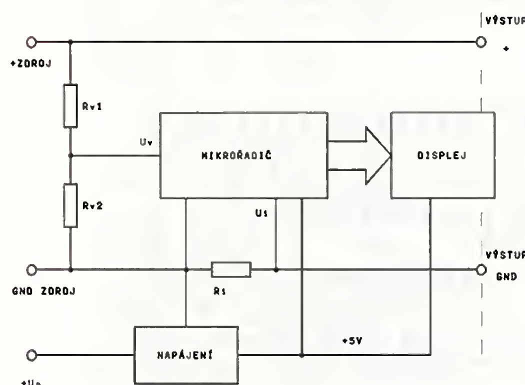
Všechny základní funkce jsou soustředěny v mikrořadiči, který pomocí vstupního odporového děliče Rv1 a Rv2 měří nastavené napětí. Na snímacím rezistoru Ri může současně měřit úbytek napětí vzniklý protékajícím výstupním proudem. Aby modul ovlivnil minimálně parametry celého zdroje, musí být odpor rezistoru Ri co nejmenší. V tomto zařízení byl zvolen odpor 30 mΩ, což je přijatelná hodnota pro běžné konstrukce zdrojů. Lze předpokládat, že většina kabelů používaných pro připojení napájeného zařízení k regulovatelnému zdroji má odpor větší než uvedená hodnota.



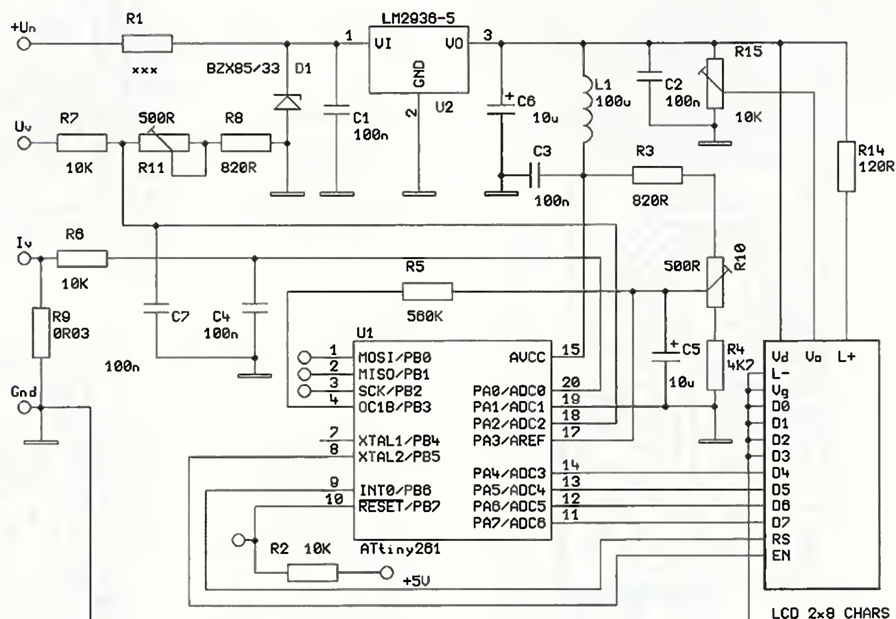
Běžné mikrořadiče mají typicky vestavěný 10bitový převodník A/D, který dokáže rozlišit 1024 hodnot. Protože původním záměrem bylo dosáhnout zobrazení alespoň do 40 V, byl by vhodnější převodník s 12bitovým rozlišením. Takové převodníky nejsou v jednoduchých typech mikrořadičů obvyklé. Proto se zde používá při měření metoda tzv. „oversamplingu“, která umožňuje dále zvýšit rozlišení převodníku za cenu zpomalení měření [4]. Jak zobrazovací displej, tak řídicí mikrořadič potřebují pro svou činnost správné napájecí napětí. O to se postará stabilizátor, který z nestabilizovaného napětí ve zdroji vyrobí napájení +5 V. V případě, kdy není k dispozici pomocné napájecí napětí potřebné velikosti (např. u spínaného zdroje z 230 V), muselo by se vhodné napájení zajistit jiným způsobem. K zobrazení je možné použít různé displeje, měření bylo upraveno pro dva různé zobrazovače. Deska s plošnými spoji zůstává pro obě verze shodná, varianty se liší obvodovým zapojením a programem vloženým do paměti mikrořadiče.

Popis zapojení

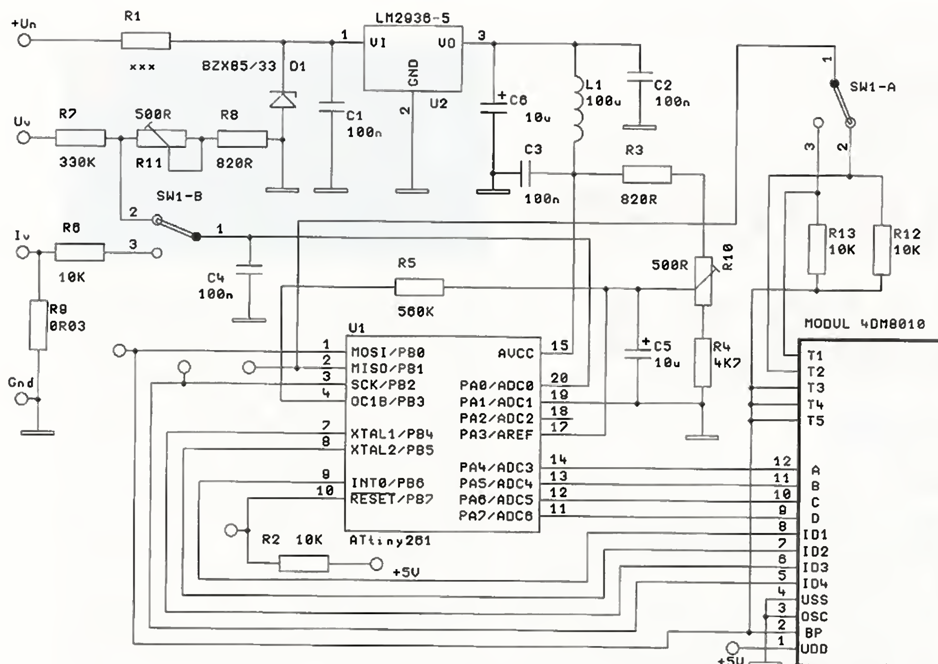
Měřič je připraven ve dvou variantách podle druhu připojeného displeje. Nejčastější využití najde pravděpodobně verze A se standardním alfanumerickým displejem 2 x 8 znaků. Vyrábí je řada výrobců v různých provedeních. V této verzi se na displeji zobrazuje na horním řádku ve-



Obr. 8. Blokové schéma



Obr. 9. Schéma zapojení s dvouřádkovým LCD



Obr. 10. Schéma zapojení s 4DM8010 (verze B)

likost napětí a na spodním řádku odebíraný proud. Druhá verze B je připravená pro digitální zobrazovací modul 4DM8010, který dříve vyráběla TESLA Vrchlabí. Moduly se ještě dnes dají nalézt v šuplících amatérů nebo v některých výprodejích. Ve srovnání s dvouřádkovým LCD je jejich výhodou velikost číslic a tím lepší čitelnost. Protože však mohou zobrazit pouze 4 číslice, je nutné použít ve zdroji dva moduly, nebo mezi zobrazením napětí a proudu přepínat.

Vlastní zapojení obvodu je velmi jednoduché a mělo by být zřejmé i méně zkušenému elektrotechnikovi. Stabilizátor U2 s C1, C2 a C6 vyrábí napájecí napětí +5 V pro mikrořadič a LCD. Pomocí R15 se nastavuje kontrast displeje a R14 určuje proud pro mírné podsvícení displeje. Součástky L1, R3 až R5, R10, C3 a C5 vyhlazují napájecí napětí pro převodník A/D mikrořadiče a nastavují jeho referenční napětí. Na rezistoru R9 se přes dolní propust R6, C4 měří úbytek napětí odpovídající měřenému proudu. Výstupní napětí se pak snímá na nastavitelném děliči R7, R8 a R11. Kondenzátor C7 opět slouží k filtraci měřeného napětí. Rezistor R2 udržuje RESET mikrořadiče v klidovém stavu. Úkolem rezistoru R1 je převzít část výkonové ztráty, která by jinak zbytečně ohřívala stabilizátor U2. Jeho odpor závisí na odebíraném proudu a velikosti napájecího nestabilizovaného napětí ve zdroji a je nutné ho spočítat (viz dále).

Verze měřiče s modulem 4DM8010 je doplněna o přepínač měřené veličiny. Dvojitý přepínač volí zdroj měřeného napětí a současně zapíná invertovaný logický signál pro zobrazení správné desetinné tečky. Napětí je zobrazeno ve tvaru XX.XX, kdežto proud má údaj zobrazený jako X.XXX.

V případě, že použijete modul 4DM8010 pouze pro zobrazení jedné veličiny, přepínač nezapojujte a signály propojte v odpovídající poloze. V tomto případě neosazujte ani rezistory nevyužitého vstupu - resp. zkratujte R9, když neměříte proud.

Konstrukce modulu

Obě verze měřiče jsou umístěny na stejné desce s plošnými spoji velikosti 65 x 40 mm. Liší se pouze v osazení a propojení některých součástek. Na desku spojů je u varianty s dvouřádkovým displejem potřeba připájet i 2 drátové propojky. Deska je na obr. 10, rozmístění součástek na desce s plošnými spoji pro verzi s displejem 2x 8 znaků je na obr. 11 a rozmístění součástek na desce s plošnými spoji pro verzi s modulem 4DM8010 je na obr. 12.

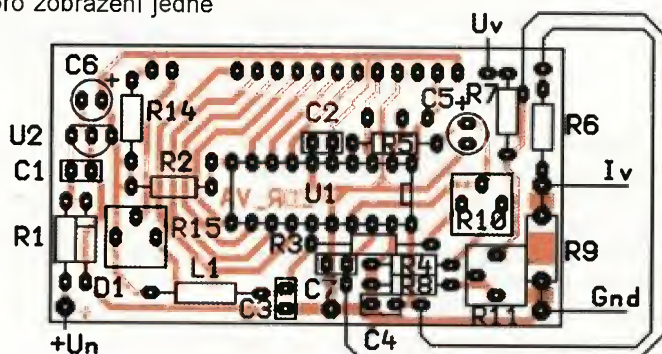
Oživení a nastavení přístroje

Jako první krok zjistěte nebo změřte, jaká je velikost napájecího napětí *Un* pro měřič. Nejčastěji se bude jednat o nestabilizované napětí na kondenzátorech za usměrňovačem. Máte-li znakový LCD bez podsvícení, neosazujte R14. Zkratujte R1 a připojte měřič ke zdroji 10 až 15 V. Změřte, jaký je jeho odběr I_m z tohoto zdroje. Ze zjištěných údajů vypočítejte vhodný R1 tak, aby na vstupu stabilizátoru zůstalo 10 až 15 V.

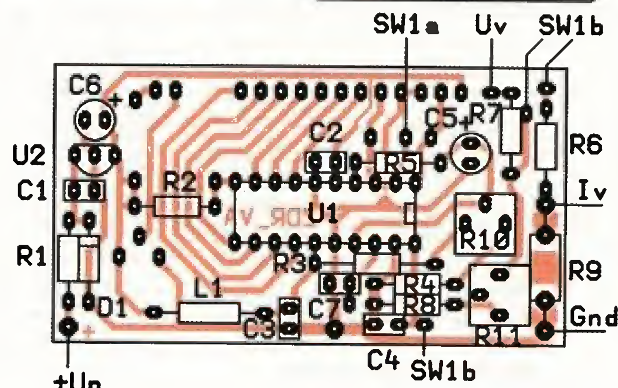
$R1 = (Un - 12)/I_m$

[Ω; V, A] nebo [kΩ; V, mA]

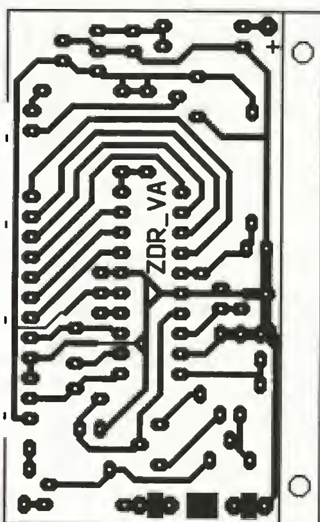
K vypočítané hodnotě zvolte nejbližší rezistor z řady a osaďte jej na desku. U modulu 4DM8010 přerušte na jeho plošném spoji propojky označené T1 a T2. Místo, které jste přerušili, pak spojte rezistory R12 a R13. Přepínač zobrazované desetinné tečky se za-



Obr. 11. Rozmístění součástek varianty s dvouřádkovým displejem



Obr. 12. Rozmístění součástek varianty s 4DM8010



Obr. 10. Deska s plošnými spoji

pojí do dírek v desce s plošnými spoji těsně vedle takto upravených míst. Měřič zapojte do obvodu zdroje, kde bude pracovat. Zkontrolujte, zda stabilizátor U2 má na vstupu 10 až 15 V a na jeho výstupu je 5 V.

Ve verzi s alfanumerickým LCD nastavte pomocí R15 kontrast displeje tak, aby bylo písmo čitelné. Nejdříve pomocí trimru R10 nastavte údaj odebíraného proudu za použití dostupného referenčního ampermetru. Po nastavení měření proudu použijte trimr R11 k nastavení správné hodnoty zobrazovaného napětí.

U verze s 4DM8010 bude zobrazovaná hodnota měřeného napětí mírně závislá na odebíraném proudu (úbytek na R9). Odchylka bude asi 100 mV při proudu přes 3 A. Vzhledem k úbytku na vodičích připojovaných ke svorkám zdroje v provozu jde o zanedbatelnou chybu pro daný účel měření.

Zdroj vestavějte do zamýšleného zařízení a můžete jej podrobit závěrečné kontrole.

Mechanická konstrukce

Alfanumerické displeje 2x 8 znaků vyrábí řada výrobců v různých mechanických provedeních s různou pozicí umístění vstupních signálů.

V případě volby tohoto zobrazovače je vhodné nejprve upevnit LCD modul do panelu a pak umístit desku měřiče do jeho blízkosti. Propojení mezi LCD a deskou se uskuteční co nejkratšími tenkými izolovanými vodiči. Pro lepší přesnost je potřeba vodič nulového potenciálu displeje připojit přímo na výstupní svorku GND zdroje tak, jak naznačuje schéma. Proud displeje a především jeho podsvícení není již zanedbatelný a může se promítnout do hodnoty nastavené proudovou pojistkou, např. u popsaného zdroje s předregulátorem.

U verze s modulem 4DM8010 je zabudování do přístroje snazší. Deska 4DM8010 se propojí s deskou měřiče krátkými drátky tak, aby se obě desky dotýkaly a navzájem svíraly pravý úhel. Sestavená sada je pak samonosná a do panelu zdroje se uchytí pomocí plastového rámečku, který je součástí 4DM8010.

Závěr

Popsaný přístroj může rozšířit možnosti amatérsky vyrobeného zdroje o komfortní čtení výstupního napětí a proudu. Stavba a oživení by neměly být složité, překážkou pro někoho může být nutnost naprogramovat paměť mikrořadiče. V dnešní době se jistě najde někdo v okolí nebo na internetu, kdo vám s tímto pomůže. Program si můžete stáhnout na stránkách ***www.aradio.cz***. Dvě verze přístroje nabízejí volbu zobrazení mezi velkými číslicemi a využitím „šuplíkových“ zásob (ale pouze pro jednu veličinu). Nebo mohou být současně měřeny jak napětí, tak proud za cenu menších zobrazovaných znaků.

Použitá literatura

[1] National Semiconductor: LM2936 Ultra-Low Quiescent Current LDO Voltage Regulator, Nov. 2004.
[2] Atmel: ATtiny261A, ATtiny461A, ATtiny861A datasheet, 05/11.
[3] Atmel: ATtiny261/V, ATtiny461/V, ATtiny861/V datasheet, 08/10.
[4] Atmel: AVR121: Enhancing ADC resolution by oversampling, 09/05.



Obr. 13. Fotografie verze B

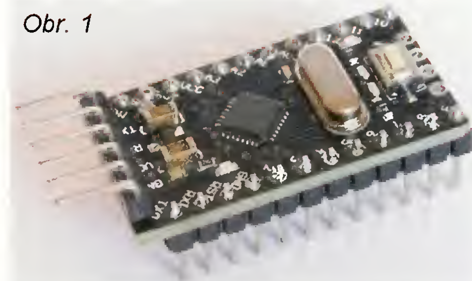
Seznam součástek

R1	viz text, 0207
R2, R6	10 kΩ, 0207
R3, R8	820 Ω, 0207
R4	4,7 kΩ, 0207
R5	560 kΩ, 0207
R7	10 kΩ nebo 330 kΩ, 0207, podle verze
R9	0,03 Ω, odporový drát, SMD apod.
R10, R11	500 Ω, trimr
R12, R13	10 kΩ, SMD0805, pouze verze B
R14	120 Ω, 0207, pouze verze A
R15	10 kΩ, trimr, pouze verze A
C1 až C4	100 nF, keramický
C5, C6	10 μF/25 V, tantal
C7	100 nF, keramický, pouze verze A
U1	ATtiny261, 461 nebo 861 naprogramovat podle verze
U2	LM2936-5.0, TO92
D1	BZX85/33V
L1	100 μH, axiální
Di	LCD displej podle verze
SW1	přepínač 2pólový, pouze verze B

Arduino Pro mini a přenos programu do něj

Standardní Arduina jako třeba Uno nebo Mega jsou konstrukčně navržena tak, aby optimálně sloužila k vytváření pokusných zapojení nebo spolupracovala se specializovanými „shieldy“. Je-li dané zapojení včetně programu už odzkoušené a má se transformovat ve výrobek či opakovaně vytvářenou jednoúčelovou konstrukci, přestává být integrování kompletního Arduina z této základní řady do zařízení účelné. Je to jak zbytečně drahé, tak nevýhodné třeba z hlediska rozměrů. Druhá krajní cesta, kompletně vlastní návrh zapojení založený na stejném mikrokontroléru a využití Arduina jen pro odladění programu, také není při kusové nebo malosériové výrobě ideální.

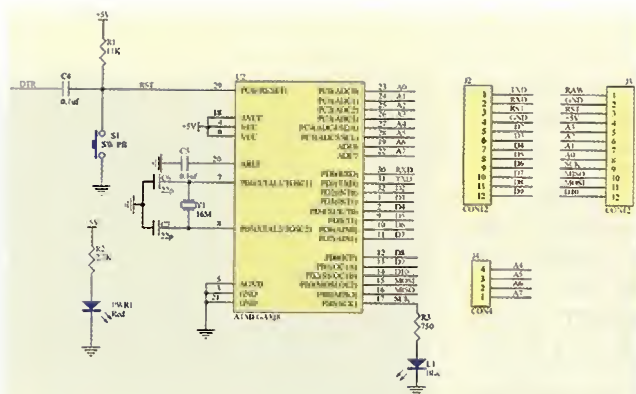
Klon Arduino Pro mini jde střední cestou. Je to minimalizovaná verze zapojení s využitím SMD součástek, která obsahuje kromě mikrokontroléru ATmega328 s krystalem řízeným hodinovým generátorem 16 MHz jen malý stabilizátor 5 V, tlačítko RESET, jednu LED kontrolku zapnutí a jednu indikační LED na výstupu *13*. Tato verze neobsahuje USB rozhraní, k přenosu programu je nutný sériový port s úrovněmi TTL. Připojovací prokovené otvory jsou po všech čtyřech stranách desky, podél delších stran



Obr. 1

ty často používané, na jedné kratší straně vyšší analogové vstupy A4 až A7, na druhé vývody sloužící typicky pro přenos programu do Arduina, respektive komunikaci s PC. Arduino Pro mini se dodává jako osazená oživená deska (obr. 1) s plošnými spoji s přiloženými kontaktními lištami.

Má-li být deska používána na kontaktním poli nebo zapájena jako celek do větší konstrukce, musí uživatel lišty připájet sám. Pro usnadnění je v mikrokontroléru předem nahrán program, který po připojení napájení rozbliká LED.



Obr. 2. Schéma zapojení Arduina Pro mini (neobsahuje stabilizátor napětí 5 V)



Obr. 3. Programování přes „velké“ Arduino

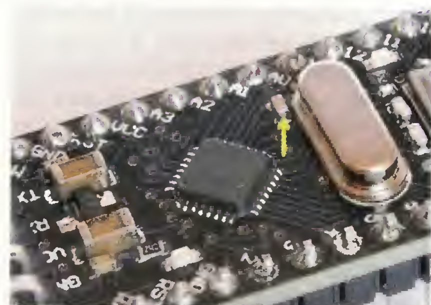
Myšlenka použít Arduino místo „holého“ mikrokontroléru jako „mozek“ vlastního přístroje se může jevit ekonomicky nesmyslná, ale jen do té doby, než vezmeme v úvahu, že jeden kus klonu Arduina Pro mini lze v době psaní tohoto textu objednat u řady prodejců v Číně (***www.aliexpress.com***) za cenu 2,50 $ (včetně poštovného), tedy přibližně za 60 Kč. Programovat mikrokontrolér přístroje ve vyšším jazyce s jednoduchou možností využívání reálné aritmetiky a proměnných mnoha typů, bez nutnosti použití specializovaného programátoru a libovolně opakovaně, to jistě není k zahození. Jediná komplikace, kterou použití Arduina Pro mini přináší, je odlišný způsob nahrávání programu do mikrokontroléru. Existuje k tomu více možností.

Jestliže pracujeme s „větším“ Arduinem se stejným typem mikrokontroléru v objímce a s rozhraním USB (např. Uno), je nejjednodušší cestou naprogramovat Arduino Pro mini přes něj (obr. 3). Vyjmeme mikrokontrolér z objímky a zhotovíme si šestivodičový propojovací kabel, který má na jedné straně dutinky, na druhé kontaktní kolíky. Programovací konektor tvoří po řadě vývody 2x GND (spojíme s GND na Uno), Vcc (spojíme s +5 V na Uno), Rx (spojíme s Rx na Uno), Tx (spojíme s Tx na Uno) a DTR (spojíme s RESET na Uno). Tím je propojení hotové. V obslužném programu ponecháme původní port, nastavíme typ Arduino Nano w/ /ATmega328 a dále pracujeme obvyklým způsobem. Arduino Uno zastává v této úloze jen funkci převodníku USB/COM a napájecího zdroje.

Jestliže budeme pracovat s Arduiny Pro mini častěji, má smysl si objednat jedno Arduino v kompletu včetně USB/COM převodníku typu CP2102 a dopravy za cenu 5 $, takže převodník samostatně vyjde asi na 60 Kč. Převodník se dodává včetně kabelů a má přesně stejné řazení vývodů jako programovací konektor Arduina, takže vše jen propojíme „pin na pin“.

Chceme-li pracovat s Arduinem Pro mini jen výjimečně a máme již jiný univerzální převodník USB/COM nebo přímo počítač s COM portem, můžeme je také použít. Vzhledem k ceně převodníku CP2102 je asi jasné, že motivací nebude úspora nákladů, jako spíš snaha omezovat počet USB zařízení připojovaných k PC kvůli „zaplevelení“ tabulek, které pak vede k problémům s počítačem. K programování Arduina Pro mini potřebujeme TTL úrovně signálů a kromě Rx a Tx i signál DTR, který se využívá k resetování mikrokontroléru ve správný okamžik. Na obr. 4 je schéma takového převodníku úrovní, který si můžeme snadno udělat, TTL úrovně se musí proti úrovním RS-232 invertovat. Opět volbu typu Arduina nastavíme na Nano w/ATmega328.

Situace není ztracená ani v případě, že náš převodník USB/COM sice pracuje s úrovněmi TTL (a invertovaným signálem), ale má vyvedené jen signály Tx a Rx. V tom případě stiskneme a držíme tlačítko RESET na Arduinu Pro mini, pak spustíme překlad a přenos programu a hned jak se v okně objeví hlášení „Binary sketch size...“, pustíme tlačítko RESET. Není to zrovna pohodlný způsob, ale funguje spolehlivě také.

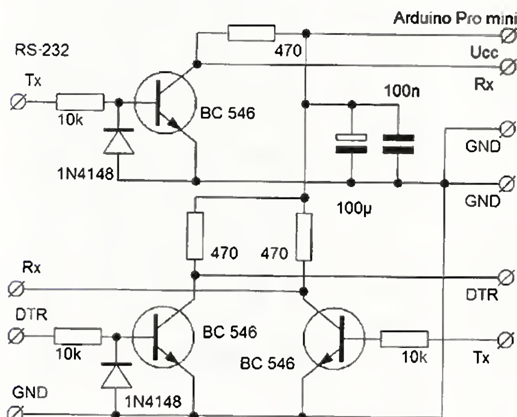


Obr. 6. Napojení pro vnější referenční zdroj

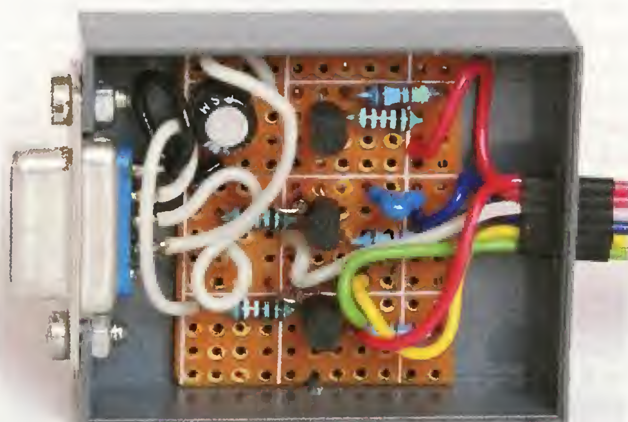
Arduino Pro mini nemá vyvedený vstup pro vnější referenční zdroj převodníků A/D. Je-li tento vývod potřeba, lze se napojit přímo na desku navývod kondenzátoru označený na obr. 6.

Situace, kdy je možné za cenu do 60 Kč koupit zjednodušený klon Arduina, zachovávající výhody snadného programování i aplikace knihoven nebo nahrání hotového programu od jiného uživatele (konstruktéra), a který je využitelný z hlediska zapojení v podstatě stejně jako jednoúčelový integrovaný obvod, vytváří zcela nové podmínky pro konstrukce i jednodušších (levných) přístrojů, u nichž zatím nebyla aplikace mikrokontrolérů efektivní.

Ing. Michal Černý



Obr. 4. Schéma zapojení převodníku úrovní



Obr. 5. Hotový převodník

Grafický televizní výstup z Arduina



Ing. Michal Černý

Jako viditelná indikace činnosti programů mikrokontrolérů slouží podle požadované složitosti sdělované informace a komfortu nejčastěji samostatné LED, sedmisegmentovky a znakové displeje LCD. Někdy se však hodí grafika, třeba i jednoduchá, a LCD grafické displeje nejsou zrovna levné. Zajímavou alternativou pro uživatele Arduina může být generování videosignálu a jeho zobrazení na TV přijímači nebo videomonitoru.

Následující článek není konstrukcí, protože říkat konstrukce zapojení dvou rezistorů je přehnané. Je to popis známého, ale zatím nedoceněného a málo využívaného způsobu, jak přímo Arduinem generovat černobílý videosignál. Na internetu se v této souvislosti setkáme nejčastěji s materiály popisujícími psaní jednoduchých her na úrovni osmibitových počítačů z doby před téměř 30 roky (tetris, snake, life, space invaders, TV tennis, TV squash apod.). Arduino s krátkým programem může být použito i jako terminál pro jiný mikrokontrolér, avšak hlavní výhodu vidím v tom, že kromě generování signálu může současně na Arduinu s menším omezením běžet vlastní program, který třeba měří nebo ovládá nějaký přístroj, a výsledky tímto bezesporu nejlevnějším způsobem zobrazuje. Kromě toho videosignál lze na rozdíl od displeje LCD snadno zobrazit tak, aby byl viditelný pro velkou skupinu lidí, jde ho standardním způsobem nahrát nebo rozvést.

Myšlenka použít kompletní Arduino nejen pro výuku nebo zábavné konstrukce, ale místo holého mikrokontroléru jako „mozek" vlastního přístroje, se s poklesem ceny některých klonů jako třeba Arduina PRO mini stala nejen reálná, ale tato cesta začala být i ekonomicky výhodná. Přináší s sebou možnost programovat ve vyšším jazyce s jednoduchou možností využívání reálné aritmetiky a proměnných mnoha typů. Jak tedy konkrétně na to.

Na adrese *https://code.google.co/p/arduino-tvout/downloads/list* je přehled verzí knihoven pro generování videosignálu v normě PAL nebo NTSC, vybereme a stáhneme si soubor *TvoutBeta1.zip* (tento soubor je uložen i na stránkách *www.aradio.cz*). V PC s instalovaným prostředím pro programování Arduina otevřeme složku Dokumenty - Arduino a do této složky stažený soubor rozbalíme. Vytvoří se tři složky: Pollserial, TVout a Tvoutfonts. V obslužném programu Arduina navolíme menu - Sketch - - Import Library. Pod seznamem standardních knihoven už bychom měli najít tyto nové knihovny týkající se výstupu na TV. Uvedený postup je v podstatě „ruční instalací" externích knihoven.

Videosignál vyžaduje použít dva výstupy, jeden přenáší synchronizační pulsy pro obraz (vývod *D9*), druhý vlastní černobílý obraz (vývod *D7*). Můžeme případně využít i třetí vývod *D11* pro výstup zvuku vedený samostatně. Uvedené vývody platí pro Arduino Decimila, NG, UNO nebo klony Mikro a Nano s mikrokontrolérem m328 nebo m168. Pro Arduino Mega s mikrokontrolérem m2560 nebo m1280 jsou to vývody *11* (sync), *A7*(*D29*) pro video a *D10* pro zvuk.

Oba digitální signály (obr. 1) se spojí přes dva rezistory do kompletního videosignálu (obr. 2) a jsou vedeny na konektor CINCH. Amplituda celého videosignálu by měla být 1 V. Synchronizační pulsy mají po připojení k videovstupu se standardní impedancí 75 Ω úroveň 0 V, úroveň černé je asi 0,3 V, úroveň bílé 1 V. Propojovací kabel k videovstupu buď se stejným typem konektoru, nebo s konektorem SCART bývá v příslušenství televize. Tím je celé zapojení týkající se videovýstupu hotové.

Rozlišení černobílého grafického displeje je 128 x 96 bodů a lze v jistých mezích parametrem měnit, ale nedoporučuji to dělat, není-li to nezbytné. Bod se souřadnicemi 0, 0 leží na obrazovce vlevo nahoře. Přičleníme-li k vlastnímu programu v Arduinu knihovnu TVout, vytvoří se na začátku programu dva řádky, z nichž druhý většinou není nezbytný:

```
#include <TVout.h>
#include <video_gen.h>
```

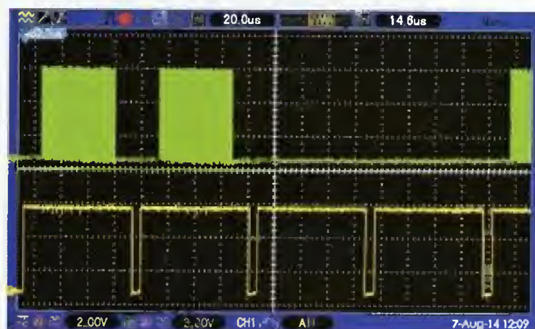
Základní znaková sada má velikost znaku 6 x 8 pixelů, pro ni by stačila menší knihovna; chceme-li zobrazovat i malé znaky (4 x 6 pixelů) nebo větší (8 x 8 pixelů), doplníme všechny fonty makrem:

```
#include <fontALL.h>
```

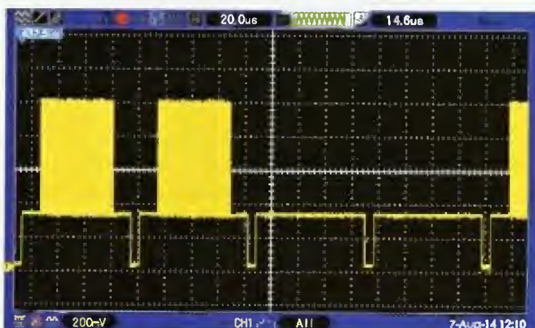
V programu následně můžeme používat typicky vyzkoušené příkazy uvedené v tab. 1. Typ parametrů funkcí i vracené hodnoty je ve většině případů integer. Kompletní přehled příkazů v angličtině najdeme na adrese *https://code.google.com/p/arduino-tvout/wiki/FDcomplete*. Problém je v tom, že popis příkazů v přehledu není v některých případech zrovna detailní a najdou se v něm i chyby pravděpodobně vzniklé tím, že přehled byl postupně upravován, jak se měnily verze knihovny.

Jako příklad použití knihovny TVout si uvedeme program, který vykreslí obdélník kolem celé pracovní plochy, bílou kružnici uprostřed a v ní nápis TVout větším fontem, nic víc. Je-li to možné, nastavíme televizní přijímač nebo monitor na poměr stran obrazu

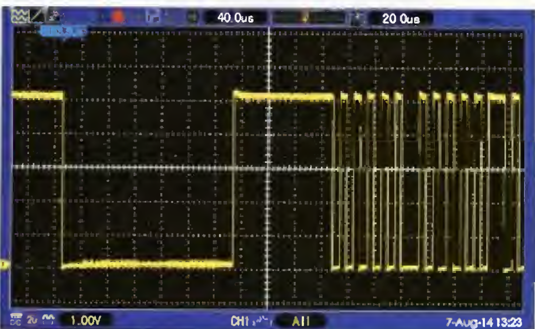
›



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

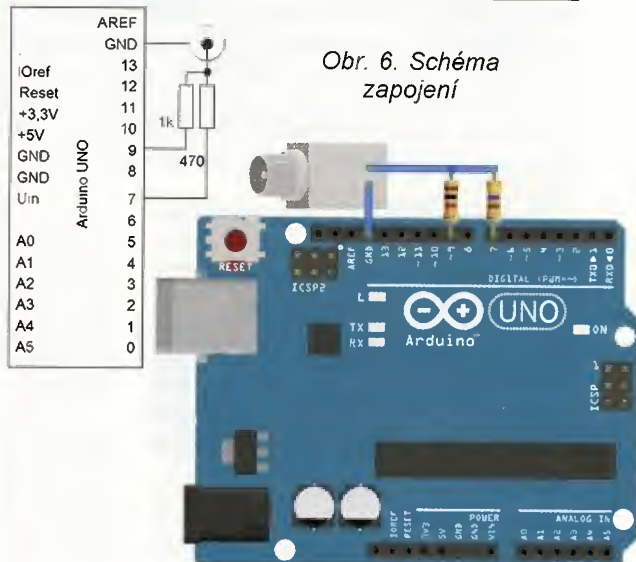
Tab. 1. Tabulka příkazů grafických knihoven

TVout TV; - vytvoří objekt nazvaný TV třídy TVout (píše se mezi deklarace proměnných)
TV.begin(video); - parametr video je buď _PAL nebo _NTSC. Nastaví normu signálu a spustí generování obrazu
TV.clear_screen(); - bez parametru. Smaže obsah obrazovky.
TV.invert(); - bez parametru. Invertuje celou pracovní plochu obrazovky.
TV.set_pixel(x,y,barva); - vykreslí bod v absolutních souřadnicích na pozici x, y. Parametr barva: 0–černá,1–bílá, 2–inverzně
TV.get_pixel(x,y); - funkce vrací barvu bodu v daném bodě x,y: 0–černá, 1-bílá
TV.draw_line(x1,y1,x2,y2,barva); - vykreslí obecnou čáru v absolutních souřadnicích od bodu x1,y1 do bodu x2,y2. Parametr barva: 0–černá,1–bílá, 2-inverzně
TV.draw_row(y,x0,x1,barva); - velmi rychle (!) vykreslí vodorovnou čáru od bodu x0,y do bodu x1,y. Parametr barva: 0–černá,1–bílá, 2-inverzně
TV.draw_column(x,y0,y1,barva); - velmi rychle (!) vykreslí svislou čáru od bodu x,y0 do bodu x,y1. Parametr barva: 0–černá,1–bílá, 2-inverzně
TV.draw_rect(x,y,sirka,vyska,barva,vypln); - vykreslí obdélník od bodu x,y (levý horní roh) o šířce sirka, a výšce vyska. Barva čáry: 0–černá,1–bílá, 2-inverzně. Výplň 0–černá,1–bílá, 2-inverzně,-1-nechat původní. Poslední parametr není povinný, při vynechání se ponechá původní obsah.
TV.draw_circle(x,y,polomer,barva,vypln); - vykreslí kružnici se středem v bodě x,y o poloměru polomer. Barva čáry 0–černá,1–bílá, 2-inverzně. Výplň 0–černá,1–bílá, 2-inverzně,-1-nechat původní. Poslední parametr není povinný, při vynechání se ponechá původní obsah.
TV.shift(vzdalenost,smer); - posune obsah obrazovky o počet bodů udaných parametrem vzdalenost ve směru 0-nahoru, 1-dolů, 2-vlevo, 3-vpravo. Obsah, který „vyjede" ze zobrazovaného pole, se ztrácí.
TV.print_char(x,y,chr); - od bodu x,y (levý horní roh) vypíše znak s ASCII kódem chr. Standardně pracuje s kódy 32 až 127, ostatní jsou čitelné jen v některých případech, nutno vyzkoušet.
TV.set_cursor(x,y); - nastaví pozici textového kurzoru od bodu x,y
TV.select_font(font); - nastaví font, parametr je font4x6, font6x8, font8x8 nebo font8x8ext. Standardní je font 6x8, s ním se na pracovní plochu vejde přesně 12 řádků po 32 znacích. Externí fonty lze předefinovat a vytvořit si tak v podstatě libovolnou grafiku.
TV.print(x,y,str); - vypíše od pozice x,y řetězec str. Při přesahu řetězce přechází na další řádek. *
TV.print(str); - vypíše od pozice textového kurzoru řetězec str. *
TV.print(x,y,int,base); - vypíše od pozice x,y proměnnou typu int (unsigned int, long, unsigned long) udanou v zadané soustavě (parametr base: 2, 8, 10, 16). Převod funguje i pro jakýkoli jiný základ soustavy. Parametr base se nemusí uvádět, implicitní je desítková soustava. *
TV.print(x,y,double,presnost); - vypíše od pozice x,y hodnotu proměnné typu double s přesností na daný počet desetinných míst. Bez udání přesnosti vypisuje na dvě desetinná místa. Souřadnice x,y nejsou povinné, bez nich vypisuje na pozici kurzoru. *
TV.delay_frame(pocet); - čeká daný počet půlsnímků podle parametru počet, slouží mimo jiné k synchronizaci s vykreslováním obrazu. Půlsnímky přicházejí po 20 ms (PAL).
TV.tone(frekvence, delka); - funguje jako standardní tone, ale na rozdíl od něj pracuje i při generování obrazu a vždy je pro pevně daný pin.

* všechny příkazy „print" existují i ve verzi „println" s odřádkováním

Obr. 4. Příklad programu

```
// predvedeni grafiky
#include <TVout.h>                   // knihovna TVout
#include <fontALL.h>                 // vsechny fonty
TVout TV;                            // objekt TV tridy TVout
void setup(){                        // jeden prubeh programu
  TV.begin(_PAL);                    // generovani signalu PAL
  TV.clear_screen();                 // smazani obrazovky
  TV.draw_rect(0,0,127,95,1);        // obdelnik kolem plochy
  TV.draw_circle(64,48,46,1);        // kruznice
  TV.select_font(font8x8);           // volba fontu
  TV.print(44,45,"TVout");}          // napis
void loop(){}                        // prazdna smycka programu
```



Obr. 6. Schéma zapojení

4 : 3, pak jsou body téměř čtvercové a kružnice jen mírně eliptické (program na obr. 4).

Generování videosignálu velmi silně vytěžuje mikrokontrolér Arduina, a protože musí být naprosto pravidelné, běží přes přerušení a odstavuje jinou činnost. Jestliže ve svém programu budeme například tvořit tón smyčkou programu, pak místo něj uslyšíme jen chrčení. Reakcí na běžné podněty, jako je stisk tlačítka, kontrola klávesnice nebo rozsvícení LED se větší problémy netýkají, tam případné zpoždění není znát, pokud by však byl potřeba souběžně ovládat multiplexovaný displej LED, již by na něm kolísání jasu znát bylo. Názorně si to ukážeme na příkladu triviálního programu, který by měl dělat na výstupu 5 naprosto pravidelné pulsy. Jak to ve skutečnosti dopadne při současném generování obrazu, je na obr. 3. V tomto je omezení, kterého si při použití videovýstupu přímo generovaného Arduinem musíme být vědomi.

```
void loop(){
digitalWrite(5,HIGH);
digitalWrite(5,LOW);  }
```

Další věcí, která je pro úspěšné používání knihovny TVout velmi důležitá, je synchronizace. Programová smyčka trvá určitou dobu a pracuje v situaci, kdy se (naprosto pravidelně) odskakuje přerušením do zobrazení a přenáší se obsah paměti na obrazovku. Představme si zobrazování virtuálního měřidla s pravidelně překreslovanou ručkou (obr. 5). Když jsou chod programu a vykreslování přes přerušení v čase na sobě nezávislé, bude se stávat, že se čára (ručka) smaže těsně před tím, než by měla být zobrazena, pak proběhne zobrazení, až po něm se ručka vykreslí do paměti v době, kdy už je po přenesení na obrazovku. Důsledkem toho je, že ručka chvílemi není vidět, poblikává, občas na chvíli zmizí úplně, i když program je zdánlivě úplně v pořádku.

Synchronizace je v podstatě velmi jednoduchá. Jestliže nějaké objekty na obrazovce poblikávají a vadí to, do smyčky programu (optimálně na začátek nebo konec) vložíme příkaz TV.delay_frame(1). Tento příkaz zastupuje nyní nepoužitelný standardní příkaz Arduina pro čekání delay, jen doba se parametrem nezadává v milisekundách, ale půlsnímcích (20 ms pro PAL). Vedlejším efektem je, že se program zasynchronizuje na zobrazování. Příkaz delay_frame končí poté, co je dokončeno zobrazování. U delších programů, kde by tento způsob nestačil, je možné rozdělit více příkazy delay_frame program na více částí tak, aby se každá z částí stihla provést mezi ukončením jednoho vykreslování a začátkem následujícího. Zajistit klidný výsledný obraz znamená nejen naprogramovat úlohu tak, aby nějak fungovala, ale současně ji celou správně načasovat a synchronizovat s generováním obrazu.

Kromě využití TV výstupu pro větší množství současně zobrazených údajů je možné i jiné netradiční využití. Uvedu příklad: Arduino měří teplotu na pěti místech primárního okruhu v kotelně a na základě toho kontroluje činnost kotlů i čerpadel a funkci výměníku. Výstupní „videostránka" s hodnotami a případně upozorněním na chyby je přes TV modulátor zavedena do jinak nevyužitého vstupu pásmového zesilovače společné televizní antény a kdykoli přístupná pro všechny byty v domě. Vzhledem k tomu, že většina TV přijímačů ještě dokáže přijímat i analogový signál, toto konstrukčně velmi jednoduché řešení zatím vyhovuje.



Obr. 5. Zobrazení virtuálního měřidla s pravidelně překreslovanou ručkou

Teploměr - termostat se senzory DS18B20

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Ondřej Slovák

Hromadné, vícebodové měření teploty pomocí digitálních senzorů výrazně zjednodušuje konstrukci teploměru. Pro tyto účely vyvinula firma DALLAS obvody řady DS18xx. Na sběrnici 1-wire jich lze připojit několik. Čidla mají velkou přesnost, nepotřebují kalibraci a mezi další výhody patří i cenová dostupnost.

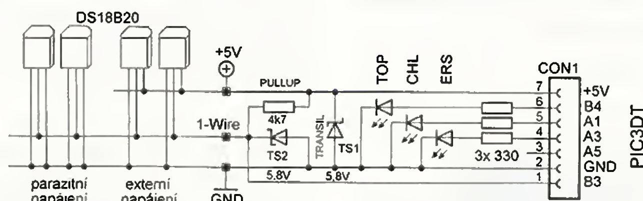
DS termostat může komunikovat až s patnácti senzory DS18B20. Teplotu měří od -55 do 125 °C s rozlišením 0,1 °C. Každé čidlo má svou nastavitelnou horní a dolní mez, vymezující oblast hystereze. Dva výstupy termostatu umožňují regulaci topného nebo chladicího systému. Třetí výstup signalizuje poruchu senzoru. Zobrazení na třímístném displeji má určité omezení, teplotu pod -9,9 a nad 99,9 °C zobrazuje bez desetin. Stejně tak se zobrazují i meze. Pro ovládání termostatu stačí 3 tlačítka, zleva „S", „-" a „+".

Modul PIC3DT s třímístným displejem a třemi tlačítky používám nejen pro DS termostat, ale i pro jiné konstrukce. Schéma sice vypadá trochu chaoticky, vychází však z návrhu plošného spoje.

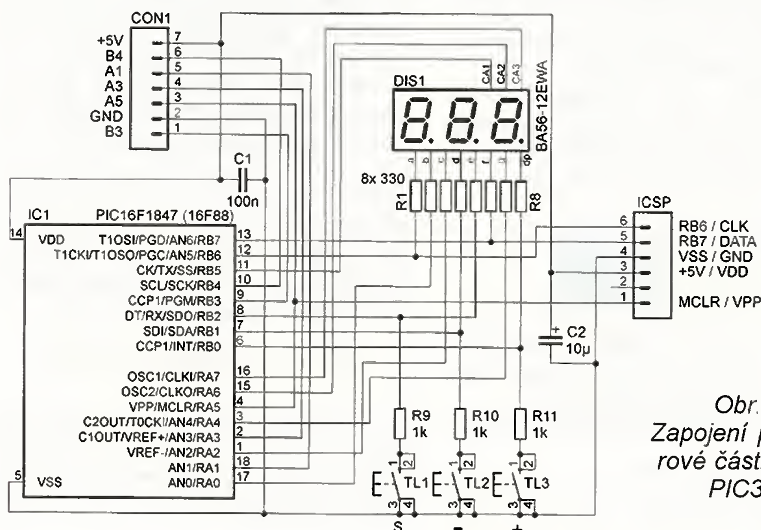
Mikrokontrolér, v tomto případě PIC16F1847, využívá svůj interní taktovací oscilátor, nastavený na 4 MHz. Proto mohou být vývody pro krystal použity jinak, zde ovládají anody displeje.

Běžné zapojení displeje v multiplexním provedení a se společnou anodou není třeba popisovat, jenom připomenu, že katodové rezistory R1 až R8 určují jas displeje. Omezují proud jednotlivých segmentů na zhruba 15 mA. Pokud použijete displej s malým příkonem, např. BA56-12SRWA, musíte omezovací rezistory také změnit, místo 330 Ω použijte 1 kΩ.

Tři vývody mikrokontroléru mají kromě ovládání katod displeje ještě další funkci. Přes oddělovací rezistory R9 až R11 snímají stavy tlačítek. To se děje při zhasnutém displeji, těsně před připojením anod ke kladnému napětí. Na krátký okamžik jsou tyto piny nastaveny pro čtení, a pokud je tlačítko stisknuto, bude načtena logická úroveň 0.



Obr. 1. Zapojení hlavního konektoru CON1 pro připojení k modulu PIC3DT, na který se připojují čidla a jsou zde také výstupy. Vývody konektoru (na obr. shora): ***7*** *– stabilizované napětí +5 V, max. 100 mA, ochranný transil;* ***6*** *– B4, výstup pro topení (LED TOP);* ***5*** *– A1, výstup pro chlazení (LED CHL);* ***4*** *– A3, signalizace poruchy senzoru (LED ERS);* ***3*** *– A5, nevyužito;* ***2*** *– GND;* ***1*** *– B3, sběrnice 1-wire, pull-up rezistor a ochranný transil*



Obr. 2. Zapojení procesorové části, modul PIC3DT



Nezbytný blokovací kondenzátor C1 ještě doplňuje další kondenzátor C2. Jeho kapacita není kritická, dokonce ho nemusíte ani osazovat. To v případě kvalitního napájecího zdroje, není-li příliš daleko.

Druhý konektor modulu umožňuje programovat mikrokontrolér ICSP kabelem. Před vlastním programováním odpojte hlavní konektor CON1.

Komunikace na 1-wire sběrnici

Při větším počtu (dva a více) DS obvodů na 1-wire sběrnici musí komunikace s konkrétním čidlem začít vysláním jeho identifikačního kódu; to dezaktivuje všechny ostatní obvody.

Celý identifikační kód se skládá ze tří částí.

Prvních 8 bitů je Family kód. Podle tohoto kódu rodiny se pozná typ DS obvodu. DS18B20 má Family kód 28h.

Dalších 48 bitů přísluší sériovému číslu. Každý DS obvod dostane při výrobě své jedinečné, neopakovatelné sériové číslo, právě to umožňuje identifikaci na 1-wire sběrnici.

Posledních 8 bitů identifikačního kódu je kontrolní součet CRC, kontrola přijatých dat.

Standardní algoritmus procházení 1-wire sběrnice najde a uloží všechny kompletní identifikační kódy připojených DS obvodů. Tedy všech 64 bitů (8 bajtů), násobeno počtem senzorů. To je ale spousta dat, která se musejí někam uložit a potom s nimi pracovat. Navíc je algoritmus hodně složitý a zabírá značnou část programové paměti. Proto jsem navrhl vlastní, mnohem jednodušší algoritmus vyhledávání. Rozdíl je v tom, že vyhledává jenom prvních 8 bitů sériového čísla. Má to samozřejmě jeden háček, DS obvody nesmějí mít těchto 8 bitů stejných. Tuto nevýhodu můžeme minimalizovat tak, že stejným způsobem

vyhledáme ještě jeden bajt identifikačního kódu, 16 stejných bitů už je velmi málo pravděpodobných. Pro jednoduché a malé aplikace však stačí vyhledat jenom 8 bitů. Ze všech senzorů, které jsem kdy připojil, měly stejné sériové číslo v prvním bajtu pouze dva.

Postup vyhledávání prvních 8 bitů sériového čísla

Příkaz SEARCH ROM nastaví všechny DS obvody na vyhledávání. V tomto režimu se každý bit identifikačního kódu načítá dvakrát. DS obvod pošle nejdřív skutečnou hodnotu, potom negovaný doplněk (1-0 nebo 0-1). Mikrokontrolér musí na tuto dvojici odpovědět potvrzovacím bitem, skutečnou hodnotou (podle prvního bitu z přijaté dvojice). Všechny obvody, které dostanou špatný potvrzovací bit, přejdou do stavu STANDBY, „odpojí se" a čekají na signál RESET/ /PRESENCE.

Vyhledávání začíná family kódem, jeho LSB bitem (obr. 3). Family kód známe, takže nemusíme načtený bit a jeho doplněk vyhodnocovat, prostě odešleme potvrzovací bit podle Family kódu. Stejným způsobem se pracuje i s prvním bajtem sériového čísla. Potvrzovací bity jsou však podle aktuálního Zkušebního kódu, ten se postupně mění (od 00000000b do 11111111b).

Jakýkoliv špatný potvrzovací bit způsobí dezaktivaci DS obvodu, takže po odeslání těchto 16 bitů mohou nastat 3 možnosti:

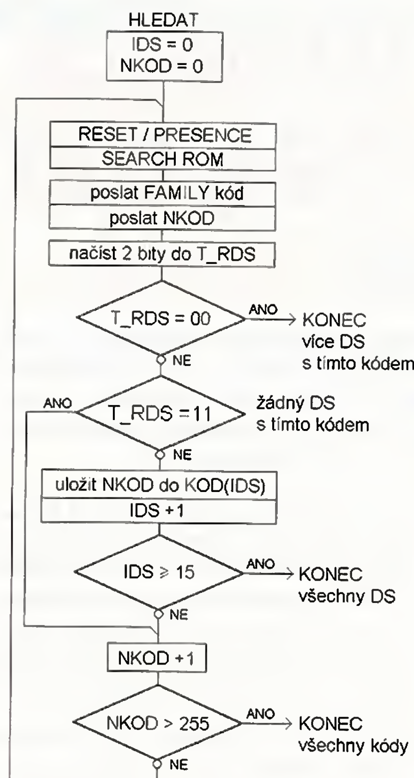
Na sběrnici zůstane několik aktivních obvodů, nebo žádný, anebo pouze jediný obvod.

To zjistíme tak, že načteme TEST bit, tedy ještě jeden bit plus jeho doplněk, a tuto dvojici zkontrolujeme.

Vyhodnocení TEST bitu:

0-0 několik DS obvodů (2 a více) zůstalo připojeno. Sériové číslo (prvních 8 bitů) mají stejné. Na sběrnici ale může zůstat jenom jeden, ostatní se musí vyřadit a celé vyhledávání opakovat.
1-1 žádný obvod nezůstal připojen.
0-1 nebo 1-0 pouze jeden obvod zůstal připojen. Jeho sériové číslo odpovídá zkušebnímu kódu, proto ho uložíme.

Pokud zůstal jeden nebo žádný obvod, pokračuje vyhledávání s novým zkušebním kódem (zvětšeným o 1). Postupně se vyzkoušejí všechny možnosti, jedna po druhé, od hodnoty 0 po 255, potom vyhledávání končí.



Obr. 4. Vývojový diagram, postup vyhledávání

Vyhledávání můžeme ukončit ještě dříve, máme-li stanovený počet senzorů a všechny už jsou nalezeny.

DS obvod s prvním bajtem sériového čísla podle obr. 3 bude nalezen až na čtrnáctý pokus.

Použité registry:

IDS – index, pořadí kódu.
NKOD – nový zkušební kód (00 až FFh).
KOD(IDS) – registry pro vyhledané kódy, IDS slouží jako index.
T_RDS – registr pro transport dat z/do DS obvodu. Při vyhledávání se využívají pouze 2 bity pro čtení a 1 bit pro zápis na sběrnici.

Na úvod je potřeba vynulovat IDS a NKOD. RESET/PRESENCE a příkaz SEARCH ROM připraví všechny DS obvody na vyhledávání.

Můžeme tedy odeslat family a NKOD. Jednotlivé bity se odesílají způsobem výše popsaným, načtou se 2 bity a odešle potvrzovací bit.

Potom načteme TEST bit. Skutečný a negovaný bit se načítají do T_RDS. Pokud jsou oba bity nula, je na sběrnici několik DS obvodů se stejným kódem.

A naopak, jsou-li oba bity jednička, nebyl nalezený žádný DS obvod.

Zbývá už jen, že oba bity jsou rozdílné, potom byl nalezen DS obvod. První bajt sériového čísla má stejný jako zkušební kód, proto NKOD uložíme a zvětšíme pořadí kódů IDS.

Následující podmínku, kontrolu posledního DS obvodu použijeme jen, když známe jejich přesný počet, v tomto případě 15.

V dalším kroku zvětšíme NKOD (+1), aby následující vyhledávání bylo s tímto novým zkušebním kódem.

Nakonec zkontrolujeme, jestli už proběhly všechny možnosti zkušebního kódu.

Možná si myslíte, že pouhých 8 bitů nestačí pro oslovení konkrétního DS obvodu, protože příkaz MATCH ROM, který se pro tyto účely používá, vyžaduje kompletní identifikační kód, tedy všech 64 bitů.

Existuje však ještě jedna možnost, jak oslovit vybrané čidlo, a to stejným způsobem jako při vyhledávání. Příkazem RESET/PRESENCE a SEARCH ROM nastavíme DS obvody na vyhledávání. Načteme a potvrdíme 8 bitů family kódu a 8 bitů sériového čísla. Zde právě nastupuje oněch 8 nalezených bitů při vyhledávání. Po těchto 16 bitech zůstává aktivní pouze cílový DS obvod, je stále ale v režimu vyhledávání. Následuje tedy dokončení vyhledávání. Postupně načteme a potvrdíme zbývajících 48 bitů. Potvrzovací bity budou opět podle prvního z načtené dvojice.

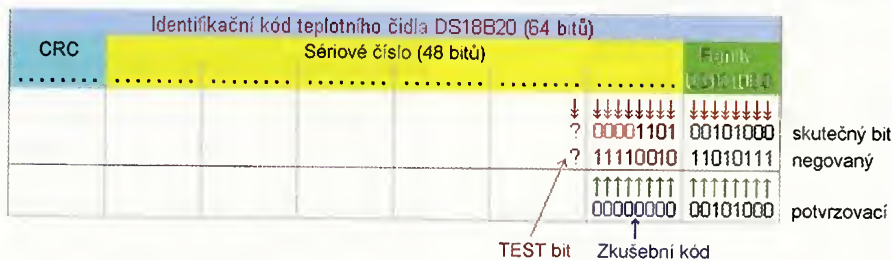
Až po dokončení této sekvence máme na 1-wire sběrnici pouze jeden DS obvod, připravený přijmout funkční příkaz, např. READ SCRATCHPAD, WRITE SCRATCHPAD, CONVERT atd.

Animace

Vždy po zapnutí termostatu začíná mód animace, teploty se střídají jedna po druhé. Počet položek odpovídá počtu nalezených senzorů (při vyhledávání). Před každou teplotou nejdřív přeběhne číslo senzoru (postupně blikne vpravo, uprostřed, vlevo), to trvá zhruba 1,5 s, teplota se potom zobrazuje 5 s. Čísla senzorů 10 až 15 se zobrazují v HEX tvaru jako A až F. Pokud připojíte jenom jedno čidlo, nebude žádná animace, displej bude ukazovat jenom teplotu.

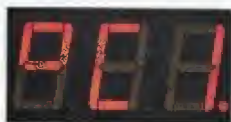
Ruční procházení menu

Stisknutím jakéhokoliv tlačítka přejdeme do módu ručního procházení. Co čidlo, to 3 položky menu, teplota, horní mez a dolní mez. Pomocí tlačí-



Obr.3. Příklad identifikačního kódu DS18B20

tek „+“ a „-“ listujeme dopředu nebo dozadu. Dokud tlačítko držíme, je zobrazen nadpis položky „°Cx.“, „Hi.x“,



„Lo.x“, a až po uvolnění tlačítka se zobrazí příslušný údaj (x = číslo senzoru).

Nastavování

Chceme-li některou mez nastavit, musíme ji nejdřív nalistovat. Potom stiskneme tlačítko „S“. Jakmile údaj začne blikat, tlačítko „+“ ji zvětší, „-“ zmenší. Držení tlačítka způsobí rych-





lejší změnu, tlačítka mají opakovací efekt, jako rychle přerušované stisknutí. Nastavování ukončíme tlačítkem „S“. Všechna data se ukládají do paměti EEPROM, kde vydrží i při vypnutém napájení.

Návrat na animaci

Nalistujeme nějakou teplotu, kteroukoliv, a podržíme tlačítko (S). Tím se zobrazí číslo senzoru, jeho nadpis, a držíme-li tlačítko déle, začne opět animace.

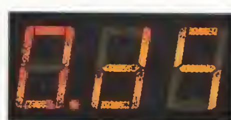
Porucha senzoru

I za běžného provozu může dojít k chybné komunikaci s čidlem. Při ojedinělé chybě se nic neděje, platí poslední načtená teplota. Až několik po sobě jdoucích chyb vede k nápisu „Er.x.“ a výstup A3 se přepne na log. 1 a rozsvítí se LED ERS.



Vyhledávání teplotních čidel

Pokud máme senzory nové nebo některý odebereme či vyměníme, musíme spustit vyhledávání. Stiskneme tlačítko „S“ a k němu tlačítko „+“. Displej začne ukazovat počet nalezených senzorů.



Nebude-li nalezeno žádné čidlo, displej zobrazí poruchu „E.00“ a vyhledávání se opakuje.



Když je nalezeno několik (2 a více) senzorů se stejným sériovým číslem (v prvním bajtu), zobrazí se porucha „E.02“. Kromě jednoho musíme stejná čidla vyřadit. Najdeme je tak, že postupně odebíráme a vracíme jedno čidlo po druhém. Vyhledávání se opakuje tak dlouho, dokud chyba nezmizí.



Regulace termostatu

Výstup pro topný systém:

Výstup B4 = 1, když alespoň jeden ze senzorů má teplotu nižší (nebo stejnou) než svou dolní mez.

Výstup B4 = 0, když všechny senzory mají teplotu vyšší (nebo stejnou) než své horní meze.

Výstup pro chladicí systém:

Výstup A1 = 1, když alespoň jeden senzor má teplotu vyšší (nebo stejnou) než svou horní mez.

Výstup A1 = 0, když všechny senzory mají teplotu nižší (nebo stejnou) než své dolní meze.

Pozor, výstupy nejsou nijak chráněné, lze je zatížit proudem maximálně 25 mA.

Připojení senzorů

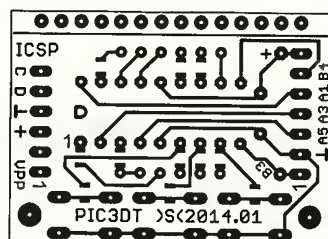
Pro připojení na delší vzdálenost se mi osvědčil UTP kabel. Ten nejdelší měřil 45 m. Právě při delším kabelu jsou oba transily důležité, slouží jako ochrana proti indukovanému přepětí. Senzory mohou být napájeny externě i parazitně, viz schéma na obr. 1. Obě varianty lze také kombinovat. Parazitně napájená čidla měří teplotu jen do +100 °C.

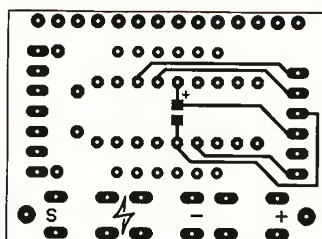
Program DST_200.HEX si můžete stáhnout na stránkách *http://s-o.webnode.cz/ds-termostat*. Najdete tam 3 verze programu pro mikrokontrolér PIC16F1847, 16F88 a 16F628A.

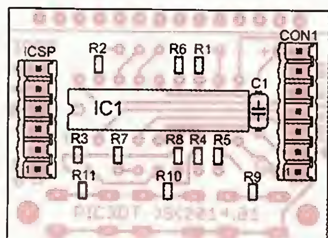
Seznam součástek

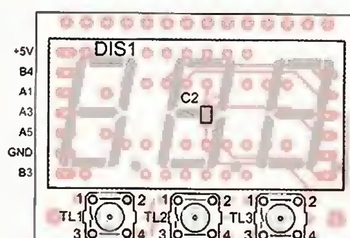
R1 až R8	330 Ω, SMD 0805
R9 až R11	1 kΩ, SMD 0805
PULLUP	4,7 kΩ
C1	100 nF, keramický
C2	1 až 10 μF/6,3 V, tantal. SMD 0805
TS1, TS2	BZW06-5V8, transil jednosměrný 5,8 V (nebo obousměrný)
IO1	PIC16F1847I/P
DIS1	BA56-12EWA (třímístný LED displej, společná anoda)
TL1 až TL3	mikrotlačítko (12V/ /50 mA, 6 x 6 x 12 mm)
CON1, ICSP	konektorové kolíky lámací, rozteč 2,54 mm, 20 pinů

Teplotní senzory DS18B20 (DS18B20+)
precizní objímka 18 pinů pro IO1

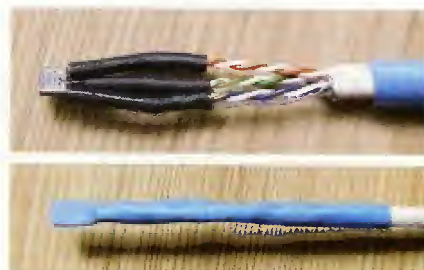








Obr. 5 a 6. Deska s plošnými spoji modulu PIC3DT (41 x 29 mm) a rozmístění součástek po obou stranách desky



Obr. 7 a 8. Připojení senzorů

Jednoduchý modul DMX-RGB



Vladimír Višňovský, *wwlado@gmail.com*

Jeden môj priateľ, ktorý hráva na rôznych kultúrnych akciách, ma požiadal, či by sme nedokázali spraviť svetlo ovládané z osvetľovacieho pultu signálom DMX.

Tak som po tom začal pátrať na internete a našiel som stránku, kde bol princíp riadenia veľmi dobre vysvetlený [1]. Keďže AR čítam rád kvôli tomu, že sa niečo naučím a „odkukám“, pokúsim sa vysvetliť toho čo najviac, aby si každý prišiel na svoje. Či už ide len o ideu, alebo princíp.

Zapojenie

Ako srdiečko som použil mikrokontrolér ATMega8A, ktorý je taktovaný na 16 MHz. Zo vstupného konektoru putuje DMX signál cez ochranné rezistory 10 Ω do prevodníka rozhrania RS485/USART SN75176. Z neho pokračuje signál RxD do MCU. Prevodník je zapojený tak, že dáta zo DMX zbernice sa iba prijímajú. Rozhranie RS485 má byť zakončené rezistorom 120 Ω. My sme to vyriešili tak, že vo svetlách sme použili dva konektory jack 6,3 mm s kontaktom. Obidva konektory sú priamo prepojené. Teda ako Vstup a Výstup. Na výstupnom konektore je prispájkovaný rezistor 120 Ω na kontaktoch, ktoré sa odpoja pri zasunutí jacku.

Výstupný stupeň je riešený ako tranzistor so spoločným emitorom, lepšie povedané, so spoločným „source“. Kvôli kapacite medzi G a S som použil ochranný rezistor 470 Ω medzi výstupom MCU a gate tranzistora. Tranzistory sú typu IRLZ44, no je ich možno nahradiť hocijakým HEX-FET, ktorý znesie požadovanú prúdovú záťaž a je určený pre spínanie napäťovou úrovňou 5 V.

V napájaní sme ešte nemali veľmi jasno. Kvôli tomu sú na vstupe 3 diódy a stabilizátor na 5 V. Tak sa môže modul napájať buď vlastným zdrojom, alebo sa napája zo zdrojov pre žiarovky, LED pásiky, LED...

Adresa sa nastavuje veľmi jednoducho. Na DMX pulte sa všetky kanály nastavia na nulu. Potom sa na požadovanej adrese zdvihne bežec nad polovicu (Teda nad 128) a stlačí sa tlačidlo „uloženie“. Ak sa rozsvieti LED D2, adresa bola uložená do pamäte EEPROM.

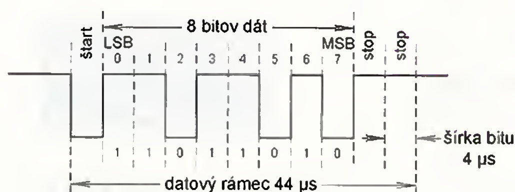
Led D1 je dvojfarebná kontrolka, ktorá oznamuje zelenou prijatý paket dát a červenou chybu v prijatých dátach.

Rozhranie

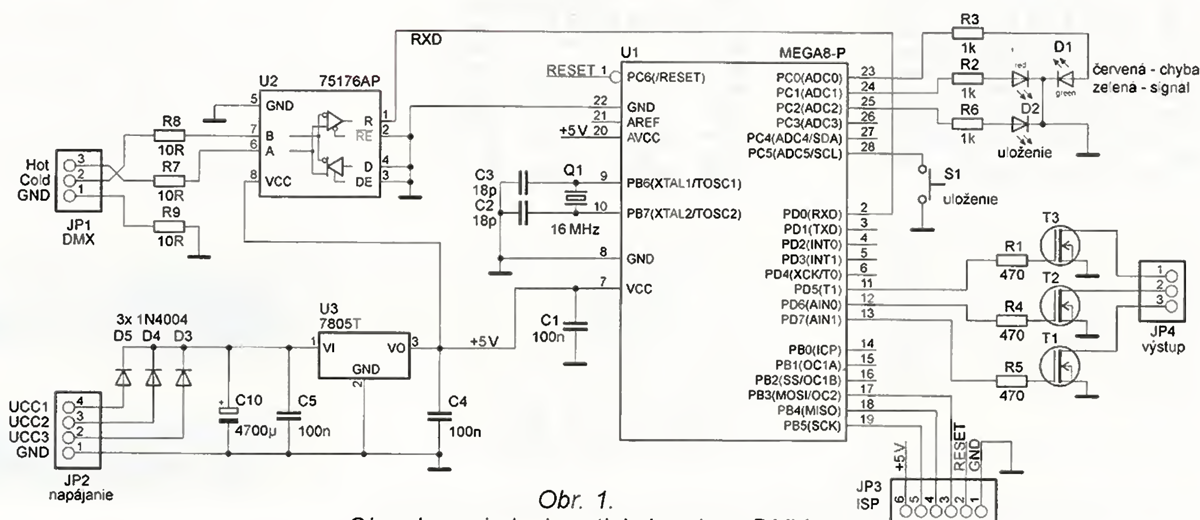
Protokol DMX komunikuje rýchlosťou 250 kb/s a má dva „stop“ bity bez parity. Nič sa nestane, keď si USART nastavíme iba na jeden „stop“ bit. Funguje to jednoducho. Zbernica je stále na úrovni H (log.1). Akonáhle sa dostane do úrovne L (log. 0), začne USART plniť register. Po poslednom dátovom bite musí nasledovať „stop“ bit, ktorý je na úrovni H - obr. 2. Ak sa stane, že na stop bite bude namiesto úrovne H úroveň L, vyhlási sa chyba FE (Frame error).

Na spomínanej stránke môžte nájsť celkový popis celého paketu. Dokonca aj pomenovanie jednotlivých častí a ich dĺžky. Nás to až tak nemusí zaujímať, neskôr sa dozvieme prečo.

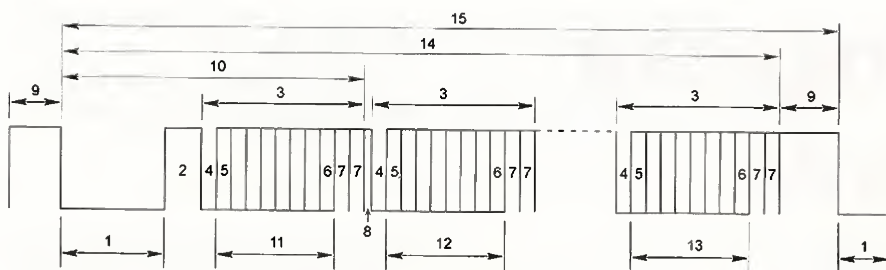
Zo začiatku paketu spadne úroveň na zbernici do L, ktorý stav trvá najmenej 88 µs (doba 1 na obr. 3). Potom sa zdvihne úroveň do H a vyšle sa prvý byte s hodnotou 0. To je „start byte“ (11). Po ňom nasledujú dáta kanálov (Slot). Podľa typu protokolu, teda či ide o DMX256, alebo DMX512, je vyslaný príslušný počet kanálov (bytov).



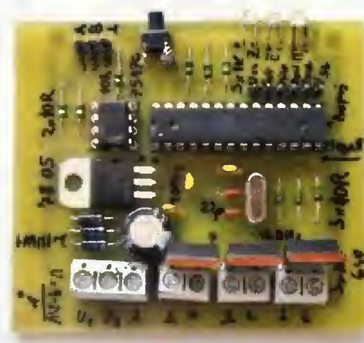
Obr. 2. Komunikácia DMX – jeden byte dát (Slot)



Obr. 1. Obvod pre riadeni svetiel zbernicou DMX



Obr. 3. Protokol DMX512



Obr. 6. Osadená doska modulu DMX-RGB

Tab. 1. Časovanie a popis signálu protokola DMX512 (obr. 3)

	popis	vysielač min.	vysielač typ.	vysielač max.	prijímač min.	prijímač typ.	prijímač max.	
-	Bit Rate	245	250	255	245	250	255	kbits/sec
-	Bit Time	3.92	4	4.08	3.92	4	4.08	µs
-	Min. Update time for 513 slots	-	22.7	-	-	22.7	-	ms
-	Max. Refresh rate for 513 slots	-	44	-	-	44	-	updates/sec
1	SPACE for BREAK	92	176	-	88	176	-	µs
2	MARK after BREAK (MAB)	12 µs	-	< 1 s	8 µs	-	< 1 s	
8	MARK Time between slots	0	-	< 1 s	0	-	< 1 s	
9	MARK before BREAK (MBB)	0	-	< 1 s	0	-	< 1 s	
15	BREAK to BREAK time	1204 µs	-	1 s	1196 µs	-	1.25 s	
14	DMX512 Packet	1204 µs	-	1 s	1196 µs	-	1.25 s	
3	Slot Time							
4	START bit							
5	LEAST SIGNIFICANT Data BIT (LSB)							
6	MOST SIGNIFICANT Data BIT (MSB)							
7	STOP Bits							
10	RESET Sequence (BREAK, MAB, START Code)							
11	START CODE (SLOT 0 Data)							
12	SLOT 1 Data							
13	SLOT n DATA (Max. 512)							

Software

Najprv som sa zameral na ošetrenie resetu (1, 88 µs). No zrejme nie všetky DMX ovládače dodržujú túto dĺžku, tak mi to až tak dobre nefungovalo. Ale po dlhom hľadaní po internete som našiel jednu knižnicu ku DMX a v nej to vyriešili veľmi zaujímavo. Keďže pri resete spadne úroveň do L, spustil sa USART. Ten vyhlási chybu FE (Frame Error), lebo na stop bitoch je ešte na zbernici stále úroveň L. To je znamenie, že sme v resete a nasleduje Štart byte (Slot 0).

Celkový proces načítavania je odkrokovaný. V mojom programe je tento register označený písmenkom „F". Teda, ak je „F":

0. Čakanie na chybu FE:
- Ak je vyhlásená chyba, do F vloží 1.

1. Načítanie prvého byte (Slot 0) a porovnanie:
- Ak načítaný byte je 0, do F sa vloží 2,
- ináč vynuluj F.

2. Čakanie na byte podľa adresy. Teda, ak je adresa 10, tak sa 9 byte ignoruje a desiaty načíta.
- Načíta sa prvý byte. V našom prípade dáta pre zložku R (Red). Do F sa vloží 3.

3, 4, 5, 6. Načítanie G (Green), B (Blue), Y (celkový jas), Strobo.

Po poslednom načítanom byte sa F opäť vynuluje.

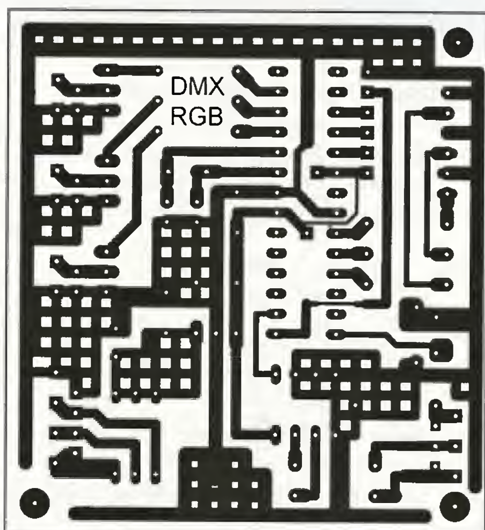
Program je písaný pre mikrokontrolér ATMega8 s frekvenciou oscilátora 16 MHz v asembleri AVRA [3] a stiahnuť si ho môžete na stránkach časopisu (www.aradio.cz). Neviem zaručiť úplnú kompatibilitu s AVR štúdiom. V archíve je priložený aj podrobnejší popis programu, kde som sa ho pokúsil vysvetliť tak, aby si mohol program každý napísať vo svojom jazyku a prostredí.

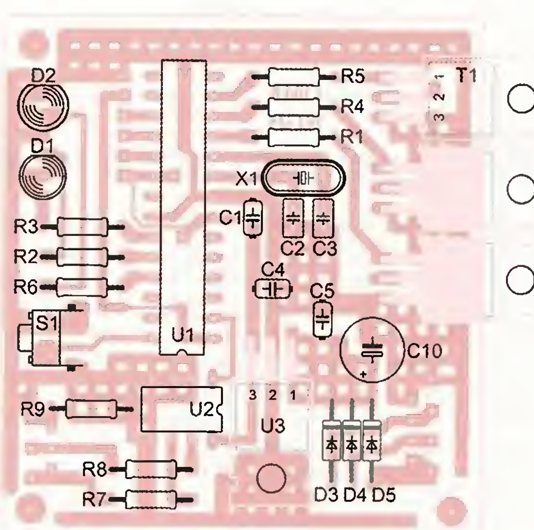
Zoznam súčiastok

R1, R4, R5	470 Ω, vel. 0207
R2, R3, R6	1 kΩ, vel. 0207
R7, R8, R9	10 Ω, vel. 0207
C1, C4, C5	100 nF, keramický
C2, C3	18 pF, keramický
C10	4 700 µF/16 V, elektrolyt.
D1	LED 5 mm, dvojfarebná
D2	LED 5 mm
D3, D4, D5	1N4004
T1, T2, T3	IRLZ44
U1	ATMega8A
U2	SN75176AP
U3	7805
Q1	kryštál 16 MHz, HC49
S1	tlačidlo

Literatúra a odkazy

[1] *projekt.cvut.org*
[2] *http://www.erwinrol.com/dmx512/*
[3] *http://avra.sourceforge.net/*





Obr. 4 a 5. Doska s plošnými spojmi modulu DMX-RGB (61 x 66 mm) a osadenie dosky

USB dobíjačka do auta

Miroslav Cina

Používam v aute už nejaký čas veľmi jednoduchú USB dobíjačku pre smartfóny Samsung využívajúcu lineárny stabilizátor 78S05 podľa zapojenia v [3]. Jediný problém je veľká strata na stabilizátore (predstavujúca skoro 60 % výkonu), ktorá sa pochopiteľne pri dobíjaní smartfónu prejavuje značným „žhavením", a to aj napriek pomerne veľkému chladiču. Preto som sa časom rozhodol poobzerať sa po alternatíve a výsledkom je zapojenie, ktoré by som rád v stručnosti predstavil.

Po krátkom hľadaní som napokon siahol po obvode LT1076-5 od Linear Technology, ktorého jedinou nevýhodou je cena... Jedná sa o spínaný regulátor s veľkým rozsahom vstupného napätia (8 až 40 V, a pri verzii LT1076HV-5 dokonca až do 60 V) a výstupným stabilizovaným napätím 5 V zaťažiteľným do 2 A. Práve veľký rozsah vstupného napätia umožňuje použitie aj v starších typoch áut, kde sa nie je možné spoľahnúť na to, že palubné napätie nedosiahne krátkodobo hodnôt nebezpečných hoci aj pre 7805 – ten ide do 25 V (pokiaľ by sme porovnávali maximálne povolené špičky, pre 7805 platí 35 V, pre LT1076-5 potom 45 V a pre „HV" verziu dokonca 64 V).

Pri zapojení podľa uvedenej schémy som nameral na mojej vzorke účinnosť zhruba 80 % – čo zodpovedá údajom uvádzaným v [2]. To pochopiteľne podstatne zníži stratový výkon v porovnaní s verziou s 7805, a tým pádom „nežhaví" ani zďaleka toľko ako pôvodná verzia. Použitý chladič môže mať preto podstatne menšie rozmery.

Na záver ešte jedna poznámka: pokúšal som sa postaviť toto zapojenie najprv na nepájivom poli len s prepojkami, ale s touto verziou sa môj telefón vôbec nebavil. Na tých „pružinových" spojoch vznikli tak veľké odpory, že zapojenie fungovalo stabilne len pri malom zaťažení. Preto pri stavbe – hlavne na univerzálnej doske – treba aspoň trochu dávať pozor na spoje – aby boli „dostatočne tučné a nie moc dlhé...".

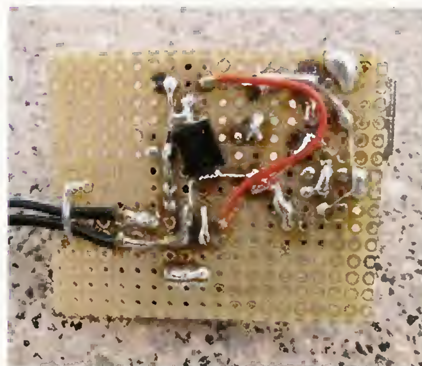
Prípadné otázky rád zodpoviem prostredníctvom mailu: *miroslav.cina@t-online.de*.

Literatúra

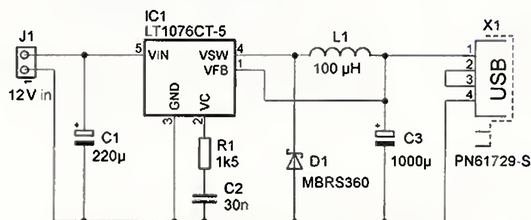
[1] Linear Technology, LT1076-5 – 5V Step-Down Switching Regulator (*http://cds.linear.com/docs/en/datasheet/10765fc.pdf*).

[2] Linear Technology, LT1074/LT1076 Design Manual – Application Note 44, September 1991 (*http://cds.linear.com/docs/en/application-note/an44fa.pdf*).

[3] Cina, M., Teória a prax USB dobíjačiek, PE-AR 06/2013, s. 22.



Obr. 3. Spoje na univerzálnej doske musia byť krátke



Obr. 1. Zapojenie dobíjačky s LT1076CT-5



Obr. 2. Hotová dobíjačka pred montážou do krabičky

Zlepšení přesnosti levných hodin

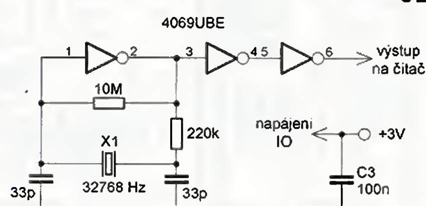
Z levně zakoupených hodinek jsem měl radost jen do té doby, než jsem zjistil, že se předcházejí asi o 16 s za den. Stísněný prostor neumožňoval doladění kondenzátory, ostatně krystal byl tak nepřesný, že by to ani nešlo. Krystal jsem z hodinek vypájel a změřil jeho kmitočet v oscilátoru z obrázku, naměřil jsem 32 776,9 kHz. Pak jsem spočítal, o kolik Hz by měl být kmitočet krystalu nižší:
(16 x 32 768)/86 400 = 6,07 Hz.

Požadovaný kmitočet tedy byl 32 776,9 - 6,07 = 32 770,8 Hz

Ve sbírce různých vypájených hodinkových krystalů jsem našel jeden, jehož kmitočet byl od požadovaného vyšší o necelý 0,5 Hz - tomu odpovídá chyba asi 1,3 s/d. Výsledek ideální není, přesnost se i tak významně zlepšila. Pro vyšší přesnost by bylo třeba vybírat z většího počtu krystalů.

K určení požadovaného kmitočtu je nutné použít původní krystal - měřicí oscilátor zatěžuje krystal jinými kapacitami a požadovaný kmitočet pak není přesných 32 768 Hz.

JB



Obr. 1. Oscilátor pro měření kmitočtu hodinových krystalů

Dipól + reflektor
nebo dipól + direktor (1)

Jindra Macoun, OK1VR

Článek informuje o vlastnostech 2prvkové Yagiho antény, uspořádané jako dipól + reflektor, ale i jako dipól + direktor. Druhá, méně obvyklá varianta vykazuje některé zajímavé a málo známé směrové vlastnosti, využitelné nejen při amatérské radiokomunikaci.

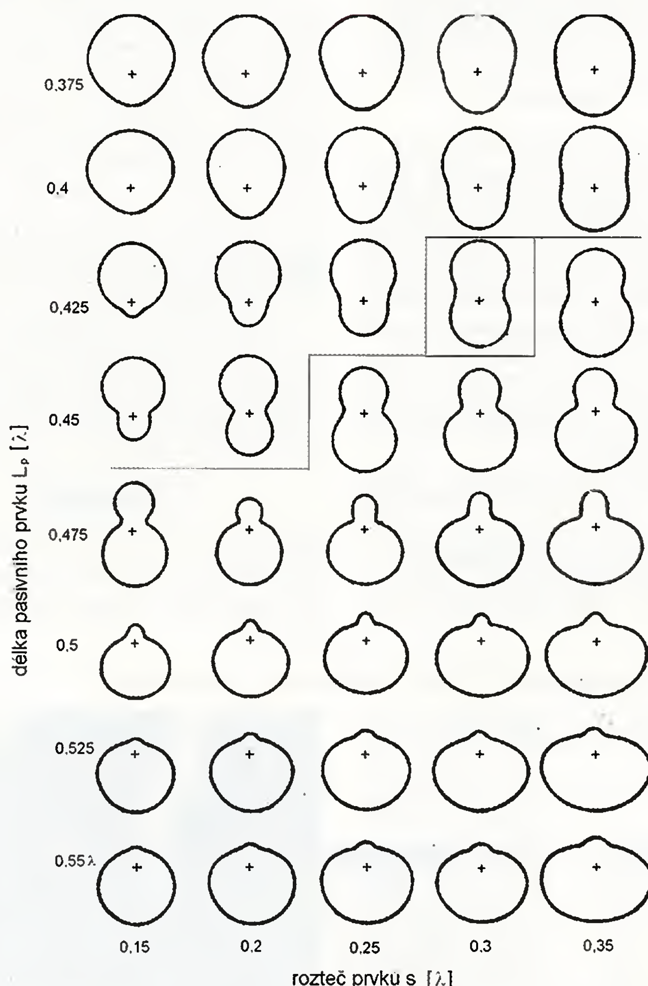
1. část článku se nejprve vrací k návrhu krátkých 2- a 3prvkových Yagiho antén, tak jak je v 50. létech minulého století, ještě bez pomoci dnešní výpočetní techniky, zpracoval a publikoval spolupracovník H. Yagiho – S. Uda [1]. Lze ji považovat za úvodní příspěvek k objasnění základních principů této antény, který usnadní orientaci v její problematice a pomůže v návrhu podobných antén pomocí současné výpočetní techniky, což zmíníme ve 2. části.

Víme, že klasická Yagiho anténa je rovinnou řadou nenapájených (pasivních nebo také parazitních) zářičů, buzených jedním napájeným (aktivním) zářičem – obvykle půlvlnným dipólem. Yagiho anténa má více či méně výrazné směrové účinky, závislé na počtu, rozměrech a vzájemných vzdálenostech všech zářičů (prvků).

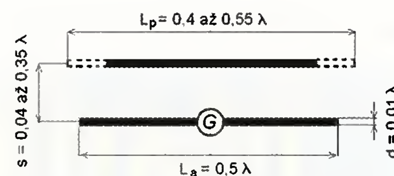
Nejjednodušší je anténa 2prvková, tvořená napájeným zářičem a jedním nenapájeným zářičem – obvykle reflektorem. Ten odráží vysílanou, resp. přijímanou vf energii směrem k napájenému prvku, takže anténa září/přijímá převážně směrem **reflektor → dipól**. S optimálními rozměry vykazuje tato varianta ve směru maxima zisk G_d až 4,9 dBd (7,15 dBi). V opačném směru je záření potlačeno, ale činitel zpětného záření/příjmu – ČZZ/ČZP (nebo front to back ratio – F/B) činí maximálně -10 dB. Tato varianta má relativně příznivé směrové i impedanční vlastnosti v širším kmitočtovém pásmu.

Méně obvyklá varianta s napájeným zářičem a nenapájeným prvkem – direktorem, která září/přijímá směrem **dipól → direktor**, může vykazovat téměř stejný zisk, ale má **výrazně lepší činitel zpětného záření/příjmu**, avšak v úzkém kmitočtovém pásmu.

Předchozí, ale i dále uváděné číselné údaje o zisku jsou z dnešního pohledu vlastně údaji o směrovosti, která se shoduje se ziskem jen u přizpůsobené antény bez vlastních ztrát.



Obr. 2. Zjednodušené „miniatury" diagramů záření 2prvkové Yagiho antény v rovině prvků (rovina E) s délkou pasivního prvku L_p (0,375 až 0,55 λ) a roztečí s (0,15 až 0,35 λ) platí s průměrem prvků d = 0,01 λ a konstantní délkou napájeného (aktivního) prvku – dipólu L_a = 0,5 λ. (Nad lomenou čarou se anténa chová jako dipól-direktor, pod ní jako dipól-reflektor)



Obr. 1. Rozměry 2prvkové Yagiho antény

Rozhodujícím rozměrem, který mění jednu variantu v druhou a obrací směr záření/příjmu této jednoduché 2prvkové antény, je fyzická, resp. elektrická délka (a tudíž i štíhlost, tzn. poměr délky a průměru) nenapájeného – pasivního prvku a jeho vzdálenost od prvku napájeného. Převládá-li její kapacitní složka, je elektrická i fyzická délka pasivního prvku kratší než rezonanční půlvlnná délka a nenapájený prvek působí jako direktor.

Převládá-li složka indukční, je elektrická a (jen u velmi štíhlých prvků) i fyzická délka pasivního prvku delší než rezonanční půlvlnná délka, a nenapájený prvek působí jako reflektor.

Shodují-li se elektrické délky obou zářičů, rozhoduje jejich vlastní a vzájemná impedance, daná osovou roztečí a rozměry obou prvků. Anténa se v tomto případě jeví spíše jako obousměrná, s menším, ale poměrně příznivým ziskem v obou směrech (viz orámovaný diagram na obr. 2).

Vztahy mezi rozměry a elektrickými parametry

Spolupracovníci vynálezce této antény H. Yagiho, S. Uda a Y. Mushiake publikovali v roce 1953 rozsáhlý článek, věnovaný teorii (1. část) a metodám praktických návrhů (2. část) [1] dvou- až tříprvkových Yagiho antén. Vypočtené vztahy mezi hlavními rozměry a elektrickými parametry antén byly pro praktické využití uspořádány do četných grafů. Několik jsme jich pro ilustraci a názornou informaci uplatnili v tomto článku.

Na obr. 2 jsou seskupeny „miniatury" diagramů záření 2prvkové Yagiho antény (obr. 1). Jejich tvar i orientace maxima (±180 °) se mění v závislosti na délce (L_p/λ) a rozteči (s/λ) pasivního prvku. Všechny diagramy platí pro vodiče s průměrem d = 0,01 λ a s konstantní fyzickou délkou 0,5 λ napájeného dipólu, který tvar diagramů, resp. směrovost prakticky neovlivňuje.

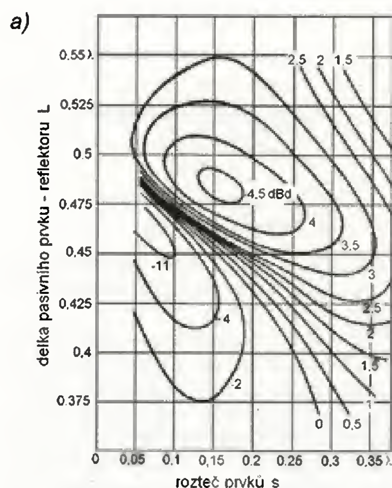
Je zřejmé, že o směrovosti, včetně zpětného záření, rozhoduje především délka nenapájeného (pasivního) prvku spolu s roztečí obou prvků.

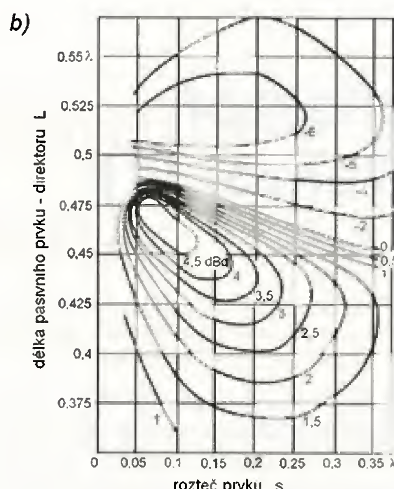
Obr. 3a a 3b znázorňuje tento vztah křivkami stejných zisků v rozsahu délek L_p = 0,375 až 0,55 λ a roztečí s = 0,04 až 0,35 λ, které platí s prvky o průměru d = = 0,01 λ a s neměnnou délkou L_a = 0,5 λ napájeného (aktivního) prvku.

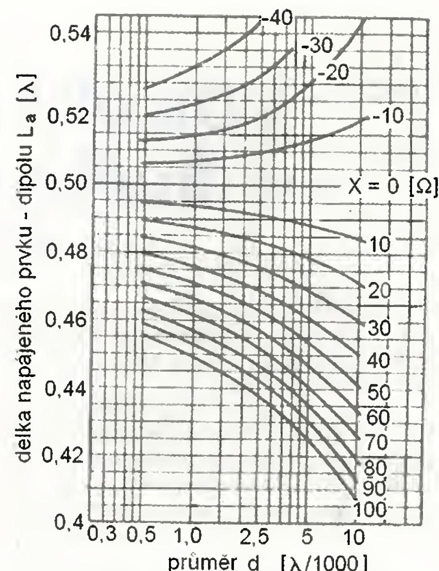
Maximum zisku má sestava **dipól-reflektor** s rozměry kolem L_p **= 0,48 λ**, s **= 0,15 λ** (obr. 3a) a sestava **dipól-direktor** (obr. 3b) s rozměry kolem L_p **= 0,46 λ**, s **= 0,08 λ**.

Na obr. 4a a 4b jsou pak křivky rozměrům odpovídajících rezistančních a reaktančních složek svorkové impedance antény v Ω.

Délka napájeného zářiče L_a – obvykle půlvlnného dipólu – diagram záření prakticky neovlivňuje, ale přispívá k celkové impedanci antény. Proto se až po nasta-

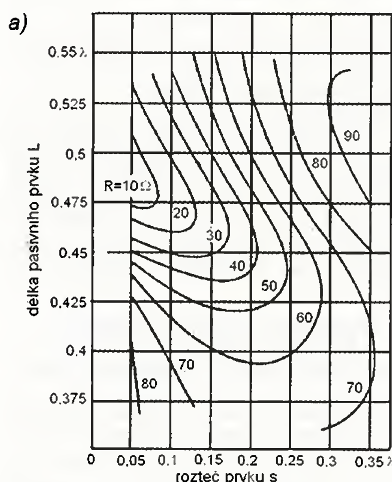


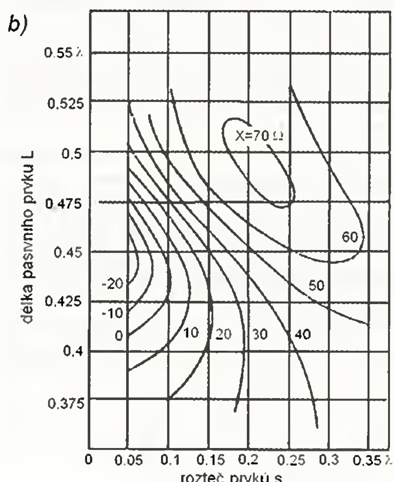




Obr. 3. Křivky stejných zisků (dBd) 2prvkové Yagiho antény s proměnnou délkou (L_p) a roztečí (s) nenapájeného (pasivního) prvku, platí s konstantní délkou napájeného (aktivního) prvku – dipólu L_a = 0,5 λ a s průměrem prvků d = 0,01 λ: a) sestava zářič-reflektor; b) sestava zářič-direktor

Obr. 5. Korigované délky L_a [λ] napájeného prvku – dipólu, s průměrem vodiče d = 0,25 až 10 [λ/1000] a reaktancí X v rozsahu +100 Ω až -40 Ω zruší reaktanční složku svorkové impedance antény





Obr. 4. Křivky stejných rezistancí R *(4a) a reaktancí* ±X *(4b) antén dle obr. 3a, b*

vení směrových vlastností „naladí“ svorková impedance antény „do rezonance“ kompenzací (vynulováním) její reaktanční složky (kapacitní nebo indukční) právě změnou délky L_a napájeného prvku.

Podle křivek stejných rezistancí a reaktancí (obr. 4a a 4b) se z rozměrů L_p a s odečtou obě složky impedance antény ($R \pm jX$) a z obr. 5 pak korigovaná, fyzická délka L_{ak}/λ napájeného prvku s daným průměrem d, vyjádřeným v λ/1000.

Anténa se pak má jevit jako čistá rezistance, kterou je možné na svorkách napájeného prvku – dipólu přizpůsobit vhodným transformačním obvodem, popř. jiným typem zářiče k impedanci napáječe.

Všechny závislosti znázorněné na obr. 2, 3 a 4 platí s prvky o ∅ 0,01 λ (např. na 150 MHz je to průměr 20 mm). Pro štíhlejší drátové vodiče s = 0,001 λ platí další skupina křivek [1] reflektující významný vliv úzkopásmovějších prvků na průběh některých elektrických parametrů, nikoliv na jejich hodnoty. Nejzřetelněji se větší štíhlost prvků projeví menším a kritičtějším rozdílem délek pasivního a aktivního prvku, kdy dojde k opačné orientaci maxima záření, resp. kdy se ze sestavy dipól-direktor stane sestava dipól-reflektor.

Samozřejmě se na žádném z grafů neobjevuje v úvodu zmíněný činitel zpětného příjmu/záření. Odvozeně by mohl být např. odečítán z rozdílu zisků reflektorů a direktoru (obr. 3a, b) se stejnou roztečí prvků. Tyto údaje však nejsou přesné.

Autoři původního článku usilovali o návrh antény z hlediska zisku a přizpůsobení. Úroveň zpětného záření neoptimalizovali ani nehodnotili, zřejmě i proto, že v oblasti maximálního zisku je úroveň zpětného záření příznivá (viz obr. 2). Radiokomunikační provoz v té době optimalizaci zpětného záření ještě naléhavě nevyžadoval.

Kontrolní měření antén, navržených podle vypočtených grafických podkladů, byla realizována na vlnové délce λ = = 172 cm (174,4 MHz). Anténní prvky měly průměr 13 a 5 mm, resp. 0,0076 a 0,003 λ. Tato měření neprokázala dostatečnou shodu s předpokládanými výsledky, i když kvalitativní trend vypočtených závislostí nezpochybnila. Autoři to přičítali nedefinovatelným vlivům izolátorů a konstrukčním uspořádáním napájecích svorek, které (tehdy) ještě nebyly ve výpočtech respektovány.

I dnes však považujeme zmíněný článek včetně desítek vypočtených a graficky znázorněných vztahů za užitečný. Je poplatný své době jak metodou výpočtů včetně grafického znázornění, tak i úrovní anténní měřicí techniky.

Literatura

[1] *Uda, S.; Mushiake, Y.:* The Principles and Design of Yagi-Uda-Antenna (Part II). Sci. Rep. RITU. Tohoku University, Sendai 1953.

Antény OK2JS ve Velké Bíteši začátkem loňského prosince



V PE-AR 10/2014 na s. 32 jsme ukázali, jak skončily antény OK2JS po námraze v prosinci 2013. Zde je obrázek, jak dopadly 2. prosince 2014. Vpravo detail námrazou obaleného Cu drátu o průměru 1 mm. Volací značku OK2JS je nyní možno hláskovat jako „OK2 Jenda Sísyfos“.





ZE SVĚTA POČÍTAČŮ

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.info

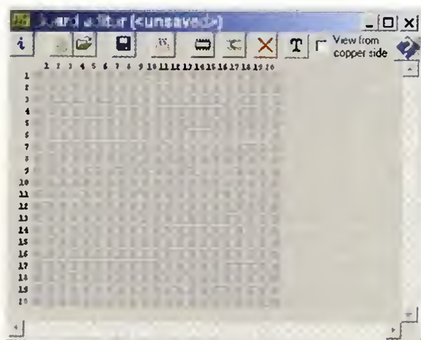
VERODES

SOFTWARE PRO NÁVRH ZAPOJENÍ NA UNIVERZÁLNÍCH DESKÁCH

U jednodušších konstrukcí není často nutné a ani časově efektivní navrhovat a vyrábět unikátní desku s plošnými spoji a používají se proto univerzální desky. Je na nich mnoho obvykle rovnoběžných spojů s naznačenými nebo již vyvrtanými otvory v pravidelných roztečích. Spoje je možné snadno ostrým nožem nebo podobným nástrojem „přeškrábat" a propojit pouze ty součástky, které potřebujete.

Univerzální desky s plošnými spoji jsou často nazývány *Veroboard* podle jejich nejznámějšího výrobce (již od šedesátých let minulého století), někdy také *stripboard* (deska s proužky).

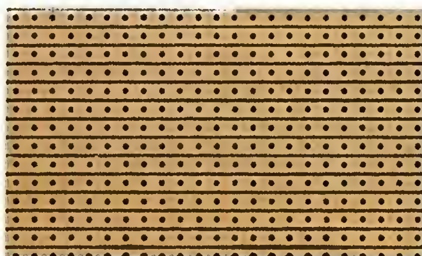
Pokud není navržené zapojení úplně jednoduché, je dobré se předem raději zamyslet a rozmístění a propojení součástek si nejdříve navrhnout. Úspěšně to lze zvládnout s tužkou a papírem, ale žijeme v době počítačů a tak už i na to máme software.

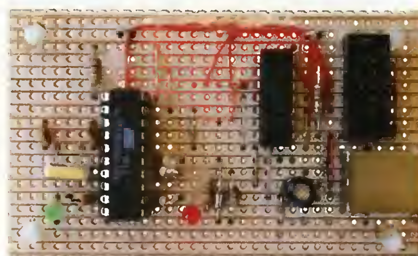


Základní pracovní plocha programu VeroDes

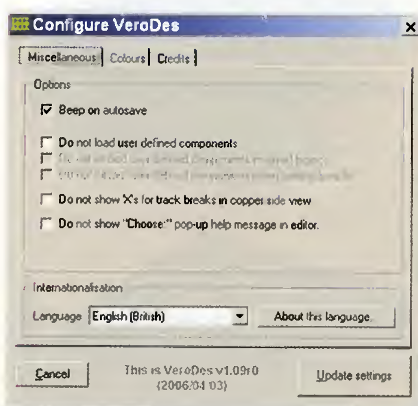
VeroDes

VeroDes je jednoduchý program, ve kterém můžete na podkladovém obrázku univerzální desky (lze je i obměňovat) umisťovat součástky ze zabudované knihovny, pomocí kurzorových tlačítek je posouvat, „proškrabávat" měděné proužky na desce a umisťovat drátové propojky. Pokud požadovaná součástka není v knihovně programu, je možné si ji navrhnout a uložit (až do velikosti 25x25 vývodů). Desku lze v programu zobrazit i ze strany spojů, kde jsou součástky a propojky pájené. Oba obrázky (pohled shora i zespodu) lze vytisknout a pohodlně podle nich (nebo dokonce jejich položením nebo zkopírováním na desku) součástky zapojit.



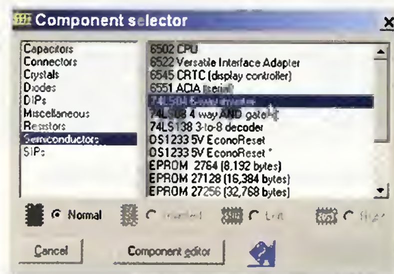


Experimentální univerzální desky s plošnými spoji jsou známé hlavně pod názvem Veroboard



Nastavení programu VeroDes

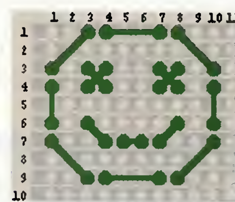
Program pracuje s rozměry desek 70 proužků po 70 otvorech (s trochou nepohodlí až 128x128). Kromě součástek a propojek lze na výkres umístit i nápisy, které pak usnadní osazování desky a orientaci. Je k dispozici ještě několik dalších funkcí, jako např. výběr propojených míst (označí se barevně). Lze



Okno pro výběr součástek



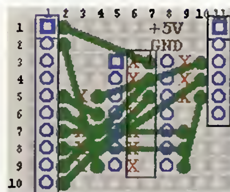
Umístění součástek (modře) a přerušení plošných spojů (červeně)



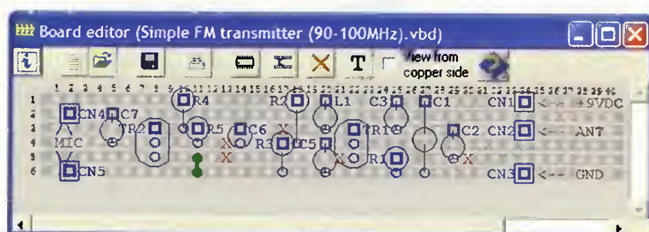
umístění propojek (zeleně)

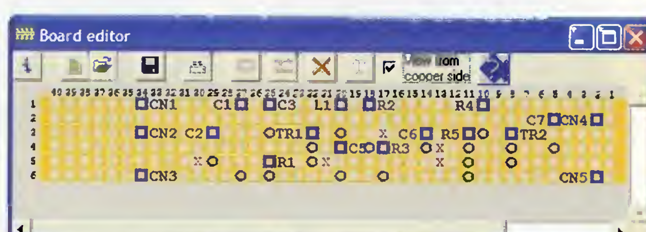


Na začátku lze nastavit velikost desky

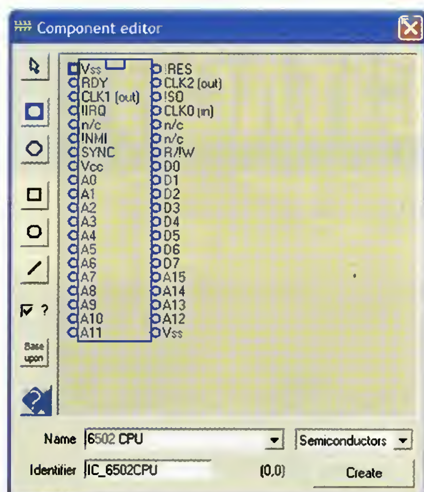


... a jak to vypadá „hotové" (ze strany součástek)





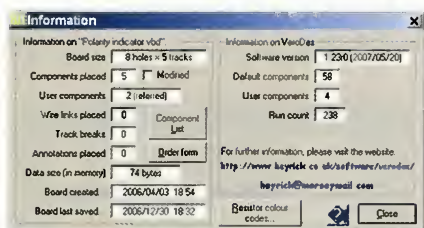
Příklad návrhu zapojení na univerzální desce s plošnými spoji v programu VeroDes – vlevo ze strany součástek, vpravo ze strany spojů



Lze doplňovat i editovat další součástky

i vygenerovat seznam použitých součástek.

Program *VeroDes* lze zdarma stáhnout na stránkách jeho autora na webu *www.heyrick.co.uk/software/verodes* v souboru *verodes137.exe* (1,365 MB).



Informační okno programu VeroDes

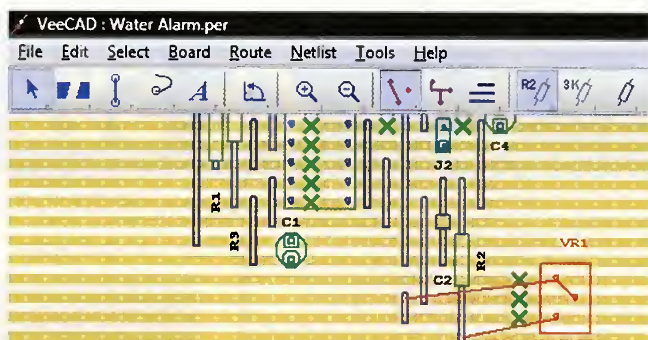
Další programy

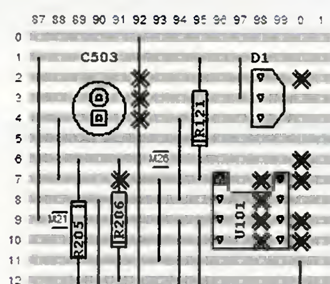
Na Internetu lze najít i několik dalších programů se stejným účelem. Následuje jejich stručný přehled.

VeeCAD

Tento program pracuje dokonce se schématy zapojení a blíží se tak více programům pro návrh plošných spojů. Lze v něm používat různé univerzální prototypové desky. Plná verze je placená, lze si ale stáhnout free verzi, která umí totéž, jen nepracuje s barvami. Program *VeeCAD* najdete na webových stránkách *http://veecad.com*.

Plná verze programu VeeCAD pro návrh zapojení na univerzální desce s PS





Černobílá verze VeeCAD je zdarma

Fritzing

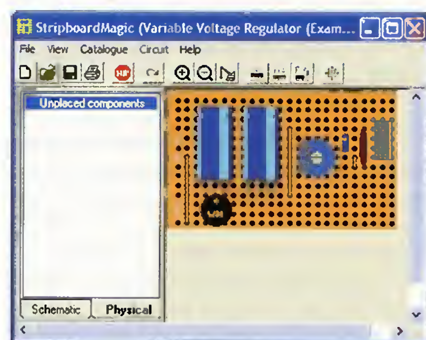
Fritzing je projekt se záměrem zpřístupnit elektroniku jako kreativní materiál pro každého zájemce. Informovali jsme o něm v čísle 10/2014 našeho časopisu. Zdarma poskytovaný software slouží i k návrhu plošných spojů a umí to i pro experimentální univerzální desky. Program najdete na webu *http://fritzing.org*.

LochMaster

LochMaster má mnoho funkcí pro návrh, dokumentování i testování navržených zapojení. Vygeneruje seznam součástek, seznam všech propojení, umí otestovat propojení. Jde o poloprofesionální placený program, lze ho ale po určitou dobu používat zdarma. Stáhnete ho z *www.abacom-online.de/uk/html/lochmaster.html*.

Stripboard Magic

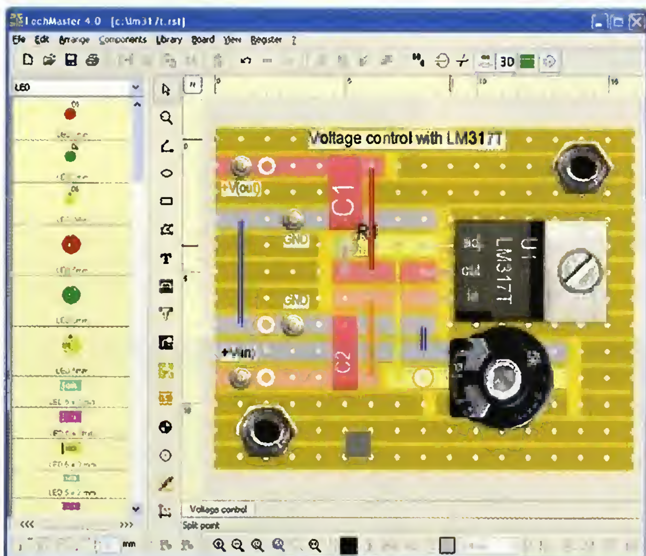
Tento program vytvořila kdysi dnes již neexistující britská firma *Ambyr*. Má jednoduché rozhraní a trochu matoucí ovládání, umístěné součástky nelze bohužel otáčet. Hodí se spíše pro jednodušší zapojení. Program lze zdarma stáhnout z *http://www.marlwifi.org.nz/other/stripboard-magic* v souboru *StripboardMagic.zip* (3,9 MB).



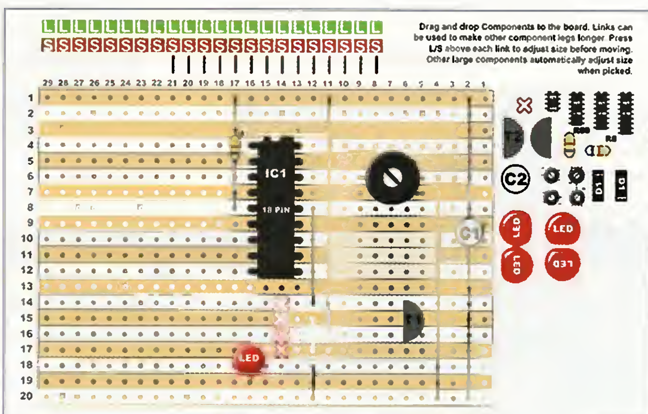
Pracovní okno programu Stripboard Magic

Program pro Android

Pod stejným názvem jako v úvodu popsaný program – *VeroDes* – lze najít v nabídce *GooglePlay* i program pro tablety a telefony s operačním systémem *Android*. Je to ale jiný program od jiného autora. Má pouze základní funkce a výsledek návrhu se nedá uložit ani vytisknout – zbývá pouze udělat screenshot (snímek obrazovky). Je tak jenom jakousi kreslicí destičkou (současnou náhradou papíru), ale snáze než na papíru se na něm dělají změny. Je zdarma zde: *http://play.google.com/store/apps/details?id=air.VeroDes*.



Program pro návrh zapojení na univerzálních deskách LochMaster



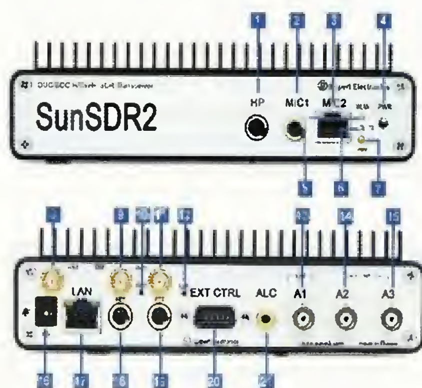
Pod stejným názvem VeroDes od zcela jiného autora existuje podobná aplikace i pro tablety s operačním systémem Android

KV/VKV TRANSCEIVER 20 W

SunSDR2

Transceiver *SunSDR2* je moderní systém pro radioamatérskou komunikaci na krátkých a velmi krátkých vlnách s digitálním zpracováním signálu. Je navržen pro práci ve spojení s počítačem (PC) přes počítačovou síť LAN (Ethernet) nebo WiFi. Přijímač pracuje jako SDR s přímou konverzí, vysílač používá přímou syntézu kmitočtu.

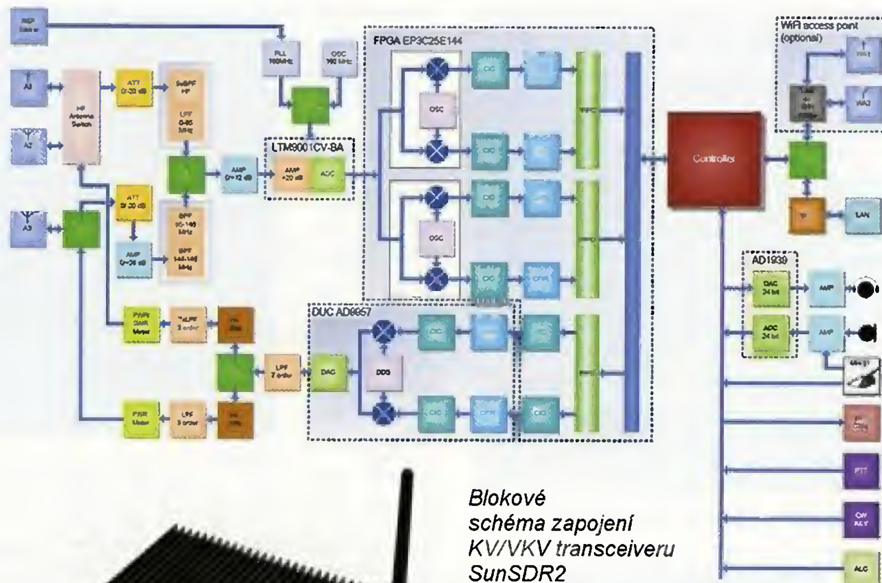
Transceiver má oddělený nezávislý přijímač (*Direct Down Conversion*, DDC), oddělený nezávislý vysílač (*Direct Up Conversion*, DUC), plně duplexní nebo poloduplexní provoz, možnost dvou přepínaných KV antén, zabudovaný měřič výkonu a PSV, konektor pro ovládání externích zařízení (10 výkonných spínačů s otevřeným kolektorem), ALC konektor pro externí koncové výkonové stupně, dva mikrofonní vstupy (jeden pro elektretový mikrofon, druhý typu Yaesu MH-31 pro mikrofon, PTT a tři další funkční tlačítka), ochranu proti přepólování napájení, připojení k počítačové síti LAN je galvanicky oddělené. Má integrovaný adaptér WiFi, velmi propracovaný a stabilní software, uživatelské nastavení barev na displeji, v pásmu 2 m nastavení ofsetu pro FM převáděče, CTCSS a paměti, binaurální audio, kvalitní nf zesilovač. Technické parametry transceiveru jsou uvedeny v tabulce vpravo.



Přední a zadní panel transceiveru SunSDR2: *1 - konektor pro sluchátka, 2 - vstup pro elektretový mikrofon, 3 - vstup pro dynamický mikrofon, 4 - hlavní vypínač, 5 - LED pro WLAN, 6 - LED pro vysílání, 7 - LED pro „zapnuto", 8 - WiFi anténa 1, 9 - referenční vstup 10 MHz, 10 - tlačítko RESET, 11 - WiFi anténa 2, 12 - volba LAN/WiFi, 13 - anténa VHF, 14 - anténa HF 1, 15 - anténa HF 2, 16 - konektor napájení, 17 - konektor Ethernet, 18 - klíč pro CW, 19 - spínač PTT, 20 - konektor externího ovládání, 21 - vstup ALC.*

Minimální požadavky na spolupracující počítač: CPU Intel Core2Duo 1,6 GHz, RAM 2 GB, Ethernet adaptér 10/100 Mb/s, video rozlišení 1024x600, podpora OpenGL 1.5 a vyšší, operační systém Windows XP/7.

SunSDR2 vyrábí ruská firma *Expert Electronics* a prodává ho za cca 2000 USD. V ČR ho lze objednat u firmy DD AMTEK (*www.ddamtek.cz*).



Blokové schéma zapojení KV/VKV transceiveru SunSDR2



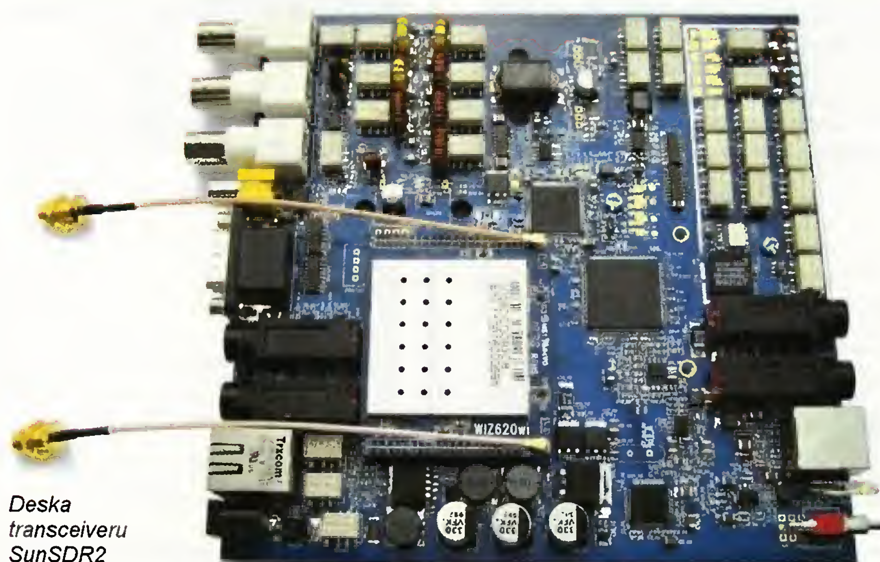
SunSDR2 – pohled zepředu a zezadu

Odkazy:

http://www.sunsdr.com/en/products/9-transceiver/33-the-ducddc-hvvhfsunsdr2-transceiver.html
http://us4lbo.qrz.ru/index2.php?main=hard_sunsdr2.php&menu=harsdr
http://www.n9vv.com/Expert-Electronics.html

Technické údaje:

Kmitočtový rozsah KV	1-65 MHz,
Kmitočtový rozsah VKV	95-148 MHz
Panadaptér	až 80 MHz
Citlivost	0,07 µV
Výstupní výkon KV	20 W
Výstupní výkon VKV	10 W
Dynamický rozsah KV	>119 dB
Dynamický rozsah VKV	>114 dB
DR IMD3	>95 dBm
SFDR přijímače	78-82 dB
Zpoždění při CW	2-20 ms
ADC vzorkování	160 MHz
ADC rozlišení	16 bit
DAC vzorkování	640 MHz
DAC rozlišení	14 bit
Audio kodek vzorkování	192 kHz
Audio kodek rozlišení	24 bit
Vstup ALC	0-4 V
Napájecí napětí	12-16 V
Odebíraný proud RX/TX	1 A/5 A
Rozměry	165x165x35 mm
Váha	1 kg



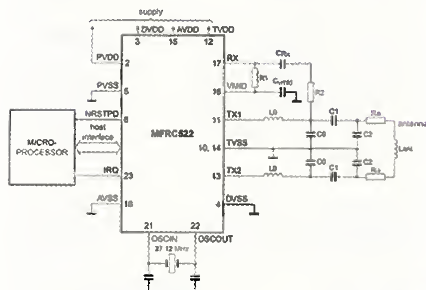
Deska transceiveru SunSDR2

MODUL RFID ČTEČKY
S MFRC522

Tento modul umožňuje číst všechny běžné bezkontaktní RFID karty a přívěsky a zapisovat do nich data. Je sestaven na bázi integrovaného obvodu Philips MFRC522. Ten používá moderní modulační a demodulační koncepty, umožňující všechny používané metody a protokoly pasivní bezdotykové komunikace. Modul čtečky pracuje na kmitočtu 13,56 MHz s napájecím napětím 3,3 V (odběr 13 až 26 mA). Má standardní rozhraní SPI, čte média ve vzdálenosti 0 až 60 mm. Jeho rozměry jsou 40x60 mm. Modul je využitelný v nejrůznějších komerčních i amatérských projektech jako je kontrola vstupu, automatická identifikace, robotika, navigace, inventura majetku, platební systémy ap. Velkou předností je jeho cena, v Číně nebo na e-Bay je okolo 4 USD, na českém trhu okolo 300 Kč (!).



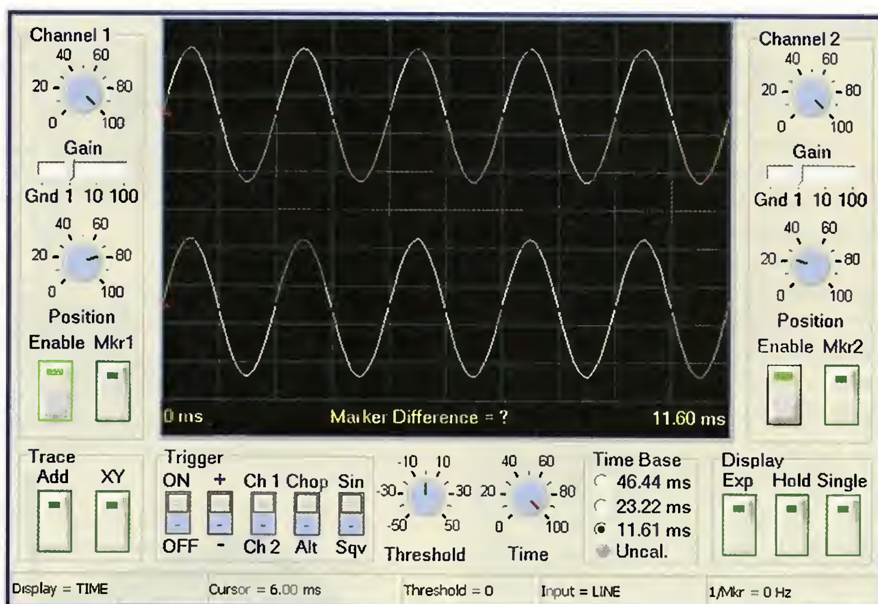
Modul má rozměry 40x60 mm



Základní schéma zapojení IO MFRC522



Modul čtečky se prodává v této sadě

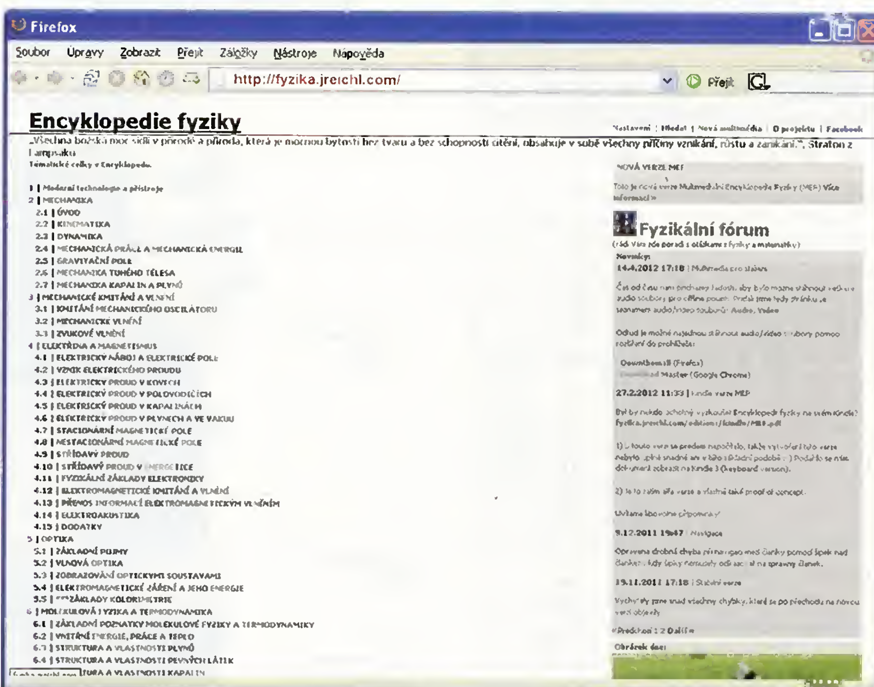


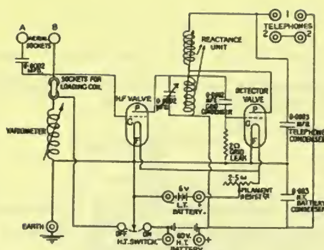
SPECTRA SCOPE

Spectra Scope je jednoduchý program, umožňující současně sledovat průběh dvou různých nízkofrekvenčních signálů. Pracuje jako dvoukanálový osciloskop v rozsahu 20 Hz až 20 kHz a ke zpracování signálu využívá zvukovou kartu počítače. Pro každý kanál lze odděleně ovládat zesílení a ofset, lze měřit čas i kmitočet, zastavit displej, uložit průběh signálu nebo snímek obrazovky. Program *Spectra Scope* je zdarma ke stažení z *http://www.hotamateurprograms.com* v souboru *SpectraScope.exe* (2,3 MB).

ENCYKLOPEDIE FYZIKY
http://fyzika.jreichl.com/

Encyklopedie fyziky je rozsáhlý projekt autorů J. Reichla a M. Všetičky, jehož cílem je zpřístupnit učivo středoškolské fyziky studentům i dalším zájemcům. Uživatelské prostředí *Encyklopedie* je koncipováno tak, aby bylo co nejjednodušší a nejpřehlednější. Při zobrazování vybraného článku jsou výrazy obsažené v daném článku porovnávány s databází a vytvořeným indexem. Výrazy obsažené v databázi se zvýrazní a stanou se interaktivními odkazy, které odkazují na článek, v němž je daný pojem definován nebo vysvětlen. Spolu s textem jsou do jednotlivých článků zařazeny i obrázky a multimediální přílohy, které mají přispět k lepšímu pochopení vysvětlované látky.





RÁDIO „HISTORIE“



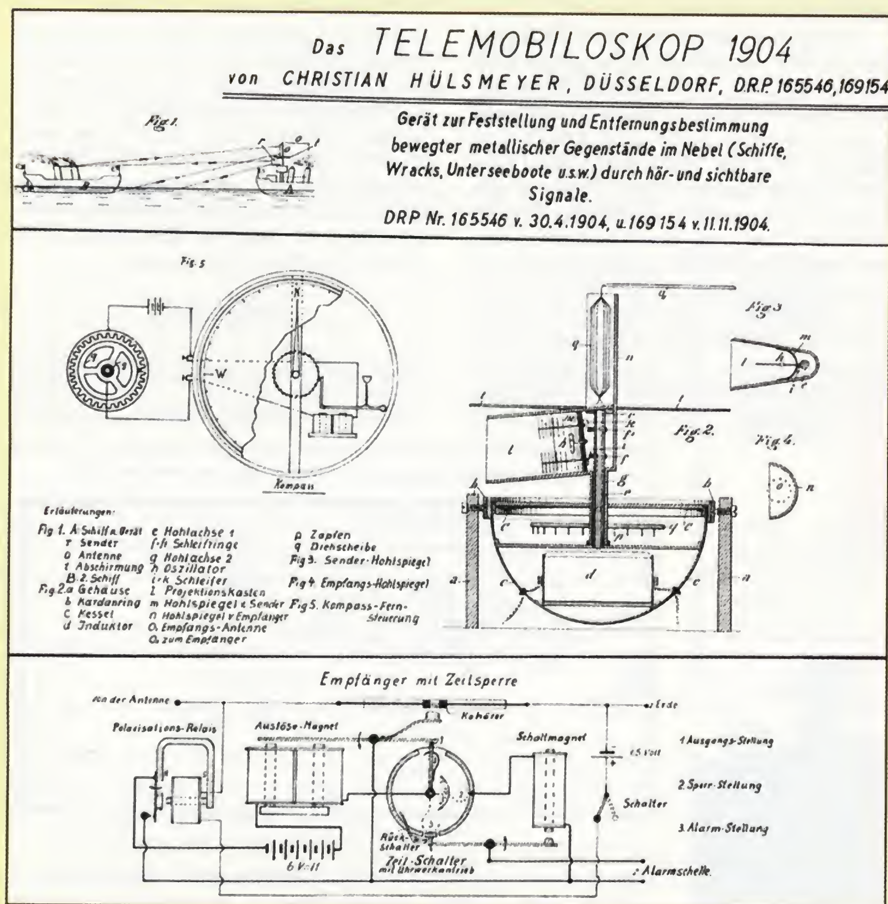
Obr. 2. Radar Würzburg Riese s parabolou o průměru 7,4 m a s pracovní frekvencí 560 MHz

Würzburg Riese, protiletadlový radar wehrmachtu (1941/45)

Ing. Jan Lexa

První praktické využití elektromagnetických vln k detekci kovových předmětů na dálku předvedl Němec Ch. Hülsmeyer (majitel firmy Telemobiloskop-GmbH) už v roce 1904; obr. 1. Dokázal tehdejšími prostředky detekovat v mlze námořní loď, ale neuměl zjistit její vzdálenost. U říšského patentového úřadu mu byl přiznán patent č. 165546 za telemobiloskop. Ještě v témže roce tento vynález patentuje Hülsmeyer také v Británii. S rozvojem elektroniky se objevovaly další a další patenty, ale teprve na začátku 30. let vynálezem klystronu a magnetronu začíná ta pravá éra skutečných radarů (RAdio Detection And Ranging), které byly více méně vyvíjeny pro armádní účely, a to hlavně pro protileteckou obranu.

Byli to především Angličané, kteří r. 1934 začali vyvíjet radary jako odpověď na zprávy, že Němci pracují na jakýchsi smrtonosných paprscích. Rok na to Němci předvádějí dlouhovlnný impulsní radar sestrojený R. Künholdem ve firmě GEMA A. G. Když později ukořistili z potopené lodi Wellington magnetron z radaru H2S, který okopírovali, započali s vývojem radarů pracujících na decimetrových vlnách. Takovým prvním prototypem byl radar FuMG-39T a následovaly FuMG-62 a 64, které měly 3m paraboly. Výhoda byla v jejich mobilitě, ale dosah byl jen kolem 40 km. Začátkem čtyřicátých let se začalo pracovat na protiletadlových radarech typu Würzburg A, C, D (název podle blízkého města) s parabolou o průměru 7,4 m, které byly stacionární. Vývoj vyvrcholil typem Würzburg Riese (Würzburg obří) s 8 kW v impulsu a těsně před koncem války se začal vyvíjet i Würzburg Riese Gigant, který měl mít výkon 160 kW. Nebyl však už realizován.



Obr. 1. Telemobiloskop, patent Christiana Hülsmeyera z r. 1904

Würzburg Riese (WR)

Válečná taktika německé armády a výrobce radarů řady Würzburg firmy Telefunken byla jasná. Když už se jednou začalo se sériovou výrobou Würzburg A (WA), muselo se v ní pokračovat a zjištěné nedostatky napravovat vylepšováním parametrů dílčích částí radaru, takže postupně vznikly vylepšené typy WC, WD a nakonec WR (obr. 2), který se dostal do výroby někdy kolem r. 1942/43. Že tomu německá armáda věnovala velkou pozornost, svědčí počet během války vyrobených 1500 ks WR a asi 4000 ks dalších menších typů radarů. Tyto radary sloužily k navádění protiletadlového dělostřelectva FLAK (FLieger Abwehr Kanonen) po celé Evropě. Radar WR byl ve své podstatě kombinací všech typů Würzburg a radarů typu Freya (obr. 3), který byl používán pro včasný varovný průzkum nepřátelských leteckých formací. Němci během války vybudovali nebývale hustou evropskou protiletadlovou síť, jak ukazuje obr. 4. Pro navádění protiletadlových děl na lodích byl WR také instalován, např. i na stíhací lodi TOGO (obr. 5).

Stacionární radar Würzburg Riese byl oproti mobilním radarům skutečný obr. Než byl na pečlivě vybraném stanovišti instalován, musel být vybudován mohutný šestiboký betonový fundament. Hmotnost radaru byla totiž 15 tun, parabola měla průměr 7,4 m, celková výška byla 10,2 m, šířka 4,3 m, délka 7,6 m. S impulsním výkonem 8 kW dosáhl až do vzdálenosti 80 km v rozsahu azimutu 360 ° a s elevací 90 °. Pracovní frekvence byla 560 MHz (53,6 cm), tedy v decimetrovém pásmu. Přesnost zaměření cíle byla ±15 m. V extrémním případě jej obsluhovalo 6 mužů a velitel. Na obr. 6 vidíme půdorys zastřešené přístrojové kabiny s hlavními zaměřovacími přístroji Mars, Jupiter, Emil, Igel, řídicí jednotkou, stranovou a výškovou zaměřovací jednotkou. Názorná skica všech základních přístrojů je na obr. 7 a nepříliš dobrá fotografie vnitřku kabiny je na obr. 8. Radar WR (na rozdíl od starších radarů) byl vybaven rotujícím dipólem (také zvaný Quirl) pro zlepšení přesnosti zaměření až na zmíněných ±15 m (obr. 10), takže na obrazovkách (horizon-





Obr. 3 a, b. *Dva pohledy na radar Freya pro včasný průzkum s pracovní frekvencí 125 MHz*

tální a vertikální na Marsu) byly vidět vždy dva odražené impulsy a obsluhy ovládající zvlášť vertikální a horizontální natáčecí jednotky (tyto AEG jednotky natáčely přes servomotory parabolu i s kabinou) musely tyto dvě malé obrazovky neustále sledovat a natáčet anténu tak, aby velikosti obou křivek byly identické (obr. 10). Třetí obsluha seděla před Emilem a snažila se jemným a hrubým goniometrem posunovat tzv. temný bod po křivce odrazu tak, aby zatemnil vrchol odraženého impulsu (obr. 9). Vzdálenost cíle se pak odečítala na stupnici. U starších radarů se vzdálenost odečítala přímo na kruhové obrazovce (se stupnicí do 40/80 km), což bylo značně nepřesné. Pokud bylo v kabině nainstalováno zařízení SAM, tak se údaje o naměřené vzdálenosti, elevaci a azimutu automaticky přenášely k dělostřelecké baterii. V opačném případě museli nastoupit další tři muži, kteří ze stupnic na ozubených kolech pro vertikální a horizontální pohyb odečítali okamžité hodnoty polohy paraboly a telefonicky je sdělovali dělostřelcům.

Skupinu přístrojů doplňoval ještě ovladač Jupiter, na kterém se přepínala frekvence vysílaných 2µs impulsů do koncové výkonové části v intervalu 0,264 ms (dosah 40 km) nebo 0,53 ms (dosah 80 km). Obsluha, která seděla před Emilem a měřila vzdálenost cíle, musela vždy včas přepnout na Jupiterovi přepínač na 40 nebo 80 km, aby se odražený impuls nedostal mimo rozsah na obrazovce. Další starostí obsluhy bylo bezchybné rozpoznání vlastních a nepřátelských letadel. Pokud se do radarových paprsků dostal německý letoun, měl na palubě přijímač, který selektivně detekoval kmitočet impulsů 5 kHz, jež obsluha Marsu vyslala stisknutím tlačítka. V palubním přijímači bylo relé, které po detekci 5 kHz spustilo malý palubní vysílač, který vysílal na jiném kmitočtu, než byl kmitočet radarových impulsů WR. Když obsluha radaru tento zpětný kmitočet ve speciálním přijímači zaregistrovala, bylo zřejmé, že se jednalo o spřátelený letoun. Taktika německé protiletadlové ochrany byla založena na včasném varovném rozpoznávání nepřátelských formací radary typu Jagdschloss, Wassermann nebo Freya, které identifikovaly bombardovací roje na větší vzdálenosti a pak teprve nastoupily radary typu W, aby přibližující se letadla přesně zaměřily a předaly příslušné údaje o jejich pozici dělostřeleckým bateriím.



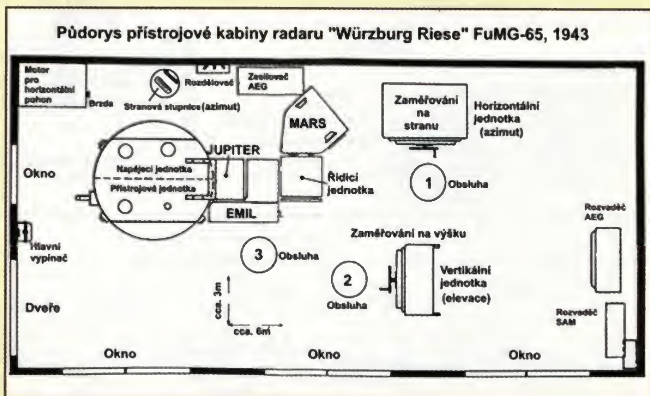
Obr. 4. Mapa rozprostření protiletadlové obrany v Evropě. Stanoviště 1. třídy = radary 1x Jagdschloss, 1x Wassermann, 2x Freya, 1 – 2x W. Riese. Stanoviště 2. třídy = = 1 – 2x Freya, 2x W. Riese. Stanoviště 3. třídy = 2x Freya, 1x W. Riese

Prameny

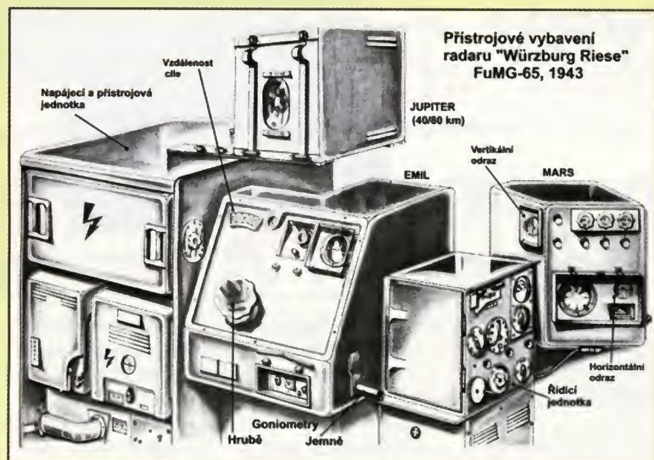
Tajné materiály „Flugmeldedienst Würzburg – Fibel II, Heft 7“. 1943, Reichsdruckerei a volné fotografie z internetu.

Obr. 5. Stíhací loď TOGO s radarem Würzburg Riese (dole)





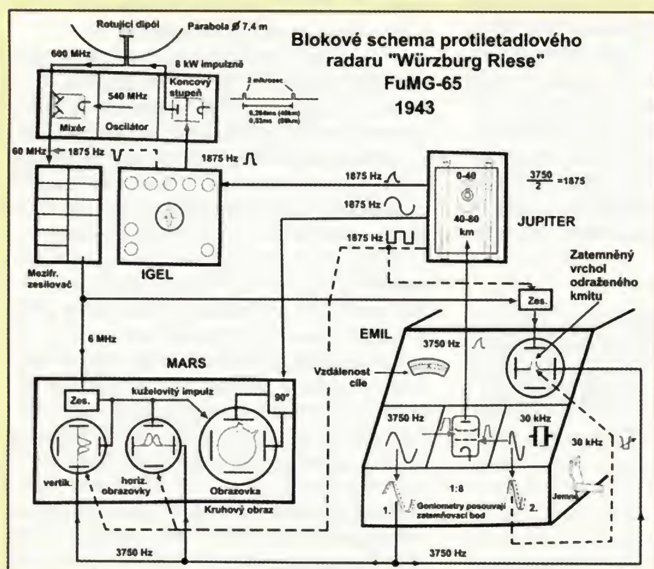
Obr. 6. Půdorys přístrojové kabiny WR. Jsou tam zakresleny tři obsluhy, ale v případě, že radar nebyl vybaven datovým vysílačem SAM, tak museli nastoupit další tři muži k odečítání polohy paraboly a vzdálenosti cíle

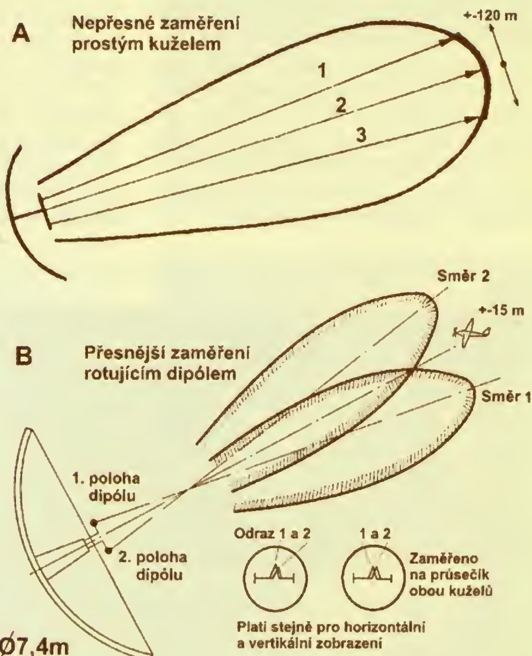


Obr. 7. Skica všech hlavních přístrojů radaru Würzburg Riese



Obr. 8. Historická fotografie vnitřku WR, který je navíc vybaven dalšími neznámými přístroji na zadní stěně





Obr. 9. Blokové schéma radaru WR

Obr. 10. Principy zaměřování cíle radarem s jedním zářičem a s rotujícím dipólem (Quirl) (vpravo)

Na památku kanadských vojáků

OO4CLM – je značka speciální stanice, která každoročně vysílá po dobu asi jednoho měsíce (vloni 16. 10. – 15. 11.) k oslavě osvobození města Knokke v Holandsku kanadským vojenským oddílem. Poprvé vysílala r. 1982 a zajišťovala přenosy z trasy pochodu, který se koná každoročně u příležitosti osvobození města. O rok později dva kanadští radioamatéři (VE7AAF a VE3LYJ), kteří navštívili Holandsko s rodinami a uslyšeli OO4CLM, skončili nakonec v Knokke a po návratu s historií stanice seznámili radioamatéry v Kanadě. To již byla také navázána družba se stanicí kanadské jednotky DA2CF v Německu. V Kanadě je práce s OO4CLM dnes velice populární. Popularita stanice rostla tím, že každoročně používala jiný prefix – ON30, ON66 atp. Vloni to bylo OO4CLM jako vzpomínka na první vysílání a vůbec osvobozování Knokke. Za jedno spojení s touto stanicí v uvedeném termínu můžete získat zdarma diplom po vyplnění žádosti na adrese: *http://hamserver.eu/oo4clm/index.php*

QX



Hledají se pamětníci

Mirek Rehák, OK1DII, doplňuje informační mezery v historii českých radioamatérů i v počátcích českého rozhlasu. Za tímto účelem se obrací na čtenáře PE-AR:

- Žijí ještě pamětníci Pravoslava Motyčky, OK1AB, kteří by mohli doplnit detaily vzniku ČAV a okolnosti přesídlení ČAV z pražské Lucerny?
- Může někdo poskytnout informace o dřevěném domečku na letišti ve Kbelích, z něhož vysílal Čs. rozhlas ve 20. letech minulého století? Snad to byl typizovaný letištní domek, který ještě někde může stát?

Případné informace a kontakty Mirkovi zprostředkuje redakce PE-AR (redaktor Havliš, OK1PFM).

INZERCE

Technika SSB na VKV před 50 léty

Pavel Šír, OK1AIY; *ok1aiy@comanet.cz*

(Pokračování)

Fázová metoda výroby SSB signálu

Dříve popsaná filtrová metoda není jedinou, jak vyprodukovat SSB signál. Je jednodušší a hlavně krystalový filtr je použit i na přijímací straně. Je tomu tak v amatérských i profesionálních výrobcích. Fázová metoda byla používána v elektronkových zařízeních již v 50. letech minulého století. Konstrukce byly více rozměrnější, ale to nebylo na překážku, aby ji konstruktéři použili nejdřív na KV a postupně i na VKV pásmech. Pribin, OK1AHO, ji použil ve svém zařízení na 2 m již začátkem 60. let. S použitím polovodičů se podstatně zmenšily rozměry a v r. 1976 byla v pramenu [1] popsána konstrukce v krabičce o rozměrech 115 x x 80 x 20 mm. Je na kmitočtu 10,7 MHz, což se v mém případě při stavbě tranzistorového transceiveru přímo nabízelo, takže jsem ji rovněž vyzkoušel (obr. 32).

Mirek, OK2AQ, postavil fázový budič přímo na 144 MHz (obr. 34).

Autor popisuje funkci následovně: „Kmitočet VXO je 16 MHz a je vynásoben 9x na 144 MHz. Tam je rozdvojen do cest I a Q. Fázový posuv 90 ° je dosažen koaxiálním kablíkem délky λ/4. Do obou balančních modulátorů s diodami GA206 je současně přiváděn I a Q nízkofrekvenční modulační signál. Jako nf fázovač byla použita šestistupňová polyfázová síť (přesně o 90 ° musí být posunuty všechny složky hlasového spektra v rozsahu 300 – 3000 Hz). Výstupy obou balančních modulátorů jsou sečteny, čímž je potlačeno jedno postranní pásmo. Pro potlačení 40 dB musí být celková fázová symetrie lepší než 1 ° a amplitudová lepší než 1 %. Signál je dále zesílen na úroveň 0,5 W pro buzení dalšího PA. Vysílač byl úspěšně používán především při práci přes družicové převaděče jako druhý vysílač při spojeních crossband“.



Obr. 32. Fázový budič SSB na kmitočet 10,7 MHz podle [1]. Také jej popsal OK1BMW v RZ (obr. 33)

Z popisu je patrné, že požadavky pro dokonalou funkci fázového budiče jsou dosti přísné, což je vlastně problém v amatérských podmínkách dodržet. Stalo se tak i v mém popisovaném případě, kdy asi po 10 letech funkce se SSB signál citelně pohoršil a nedařilo se ho ladicími prvky snadno napravit. Příslušné přístroje k dispozici nebyly (vektorový voltmetr s dvěma sondami, o němž jsem tehdy vůbec nevěděl). Příposlech na druhém přijímači příčinu ani odhalit nemohl, a tak nakonec bylo jednodušší na stejně rozměrnou desku postavit nový budič s filtrem 10,7 MHz z Tesly Hradec Králové. Fázový budič patrně už nikdy nebude „vůle“ opravovat, takže zůstane jako „němý svědek“ pracovně aktivního období, které v sedmdesátých letech mezi radioamatéry panovalo a kdy nebylo zatěžko věnovat konstrukci mnoho hodin i dní s výsledkem často i ne zcela jistým. Dnes jsou k dispozici integrované obvody a s pomocí číslicové techniky vyjdou potřebné parametry naprosto přesně a celý SSB budič je otázkou snad jen několika nebo jednoho zcela nepatrného obvodu.



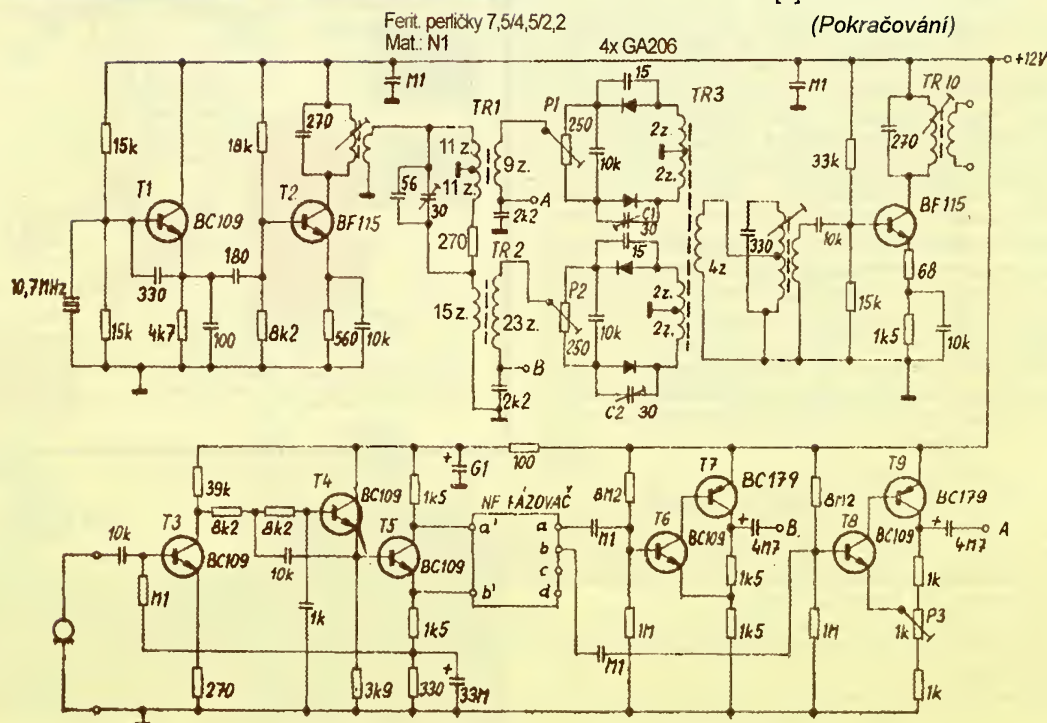
Obr. 34. Fázový budič SSB přímo na 144 MHz od OK2AQ (vlevo)

Obr. 33. Schéma zapojení fázového budiče SSB na kmitočet 10,7 MHz z článku Karla Jordána, OK1BMW, v časopise Radioamatérský zpravodaj (dole)

Pramen

[1] Radio Communication 9/1976.

(Pokračování)



Radioamatérská výstava v Hodoníně

Každý počin s cílem seznamovat veřejnost s radioamatéry a jejich činností nebo vzbudit zájem o tuto oblast mezi mládeží školního věku je záslužný. O to více zasluhuje uznání výstava, která oba tyto cíle spojuje, a k těm patří výstava s názvem „Kdo mě volá“, kterou uspořádalo Masarykovo muzeum v Hodoníně ve spolupráci s radioklubem Kyjov na podzim (19. 9. až 30. 11.) loňského roku. Škoda jen, že s malou propagací – kdo se nezastavil u stánku kyjovského radioklubu při loňském setkání v Holicích, by se informaci o tom, že taková akce proběhne, asi nedozvěděl. Ani při návštěvě Hodonína za účelem shlédnutí této výstavy jsem nějakou upoutávku na tuto akci nezaregistroval.

Výstavka byla instalována ve dvou místnostech 1. patra hodonínského zámečku. V první průchozí, která měla víceméně „náborový“ charakter, příchozí uviděl velká tabla s pohledy na výrobky technického kroužku DDM a na zajímavé QSL-lístky klubové stanice, v centru pak byla velká plocha s vystavenými funkčními výrobky vesměs ze stavebnic, velmi precizně provedenými – všechna čest, pokud to byly skutečně výrobky z kroužku DDM nebo mladých adeptů, zajímajících se o radiotechniku v radioklubech.

Druhá místnost obsahovala exponáty věnované našemu koníčku – od vitrín obsahujících jednotlivé konstrukční prvky – dříve nezbytné elektronky od přijímacích až po výkonové pro PA stupně, cívky, kondenzátory otočné i různé druhy keramických, trofejní přijímač TornEb, komunikační výbavu naší armády od konce 50. let až po léta osmdesátá počínaje stařičkou A7b (obr. 2) přes známé R105 až po KV výbavu radiovozů.

Ještě jste se ani nestačili rozkoukat a ozvalo se z reproduktoru známé CQ CQ DE... a mohli jste obdivovat různé typy ručních telegrafních klíčů, pastičky i elektronické klíče, mikrofony apod. V dalších vitrinách mne zaujal exponát anglického transceiveru KW 2000E (obr. 3) někdy z přelomu 60./70. let, který byl u nás velmi vzácný; já sám jej tu viděl „in natura“ poprvé, ale pamatuji jej z dobové literatury. Spíše se mezi radioamatéry vyskytovaly různé typy stavebnic Heathkit, později pak již dovezené ICOMy, a přijímače i transceivery dalších značek, na výstavě bylo možné nalézt ukázky prakticky současné výbavy jak KV, tak VKV příznivců a zastoupena byla i měřicí technika.

Jedna z vitrín obsahovala také nejběžnější drobnosti, které nemohou chybět v žádné pořádné „bastldílně“, včetně používané literatury (obr. 4). K dispozici bylo pochopitelně i současné pracoviště amatéra-vysílače (obr. 5), včetně dnes již nezbytného počítače. Nevím proč, ale na pracovišti jsem postrádal telegrafní klíč nebo pastičku – elektronický klíč je dnes integrován prakticky v každém moderním TRXu a pastičku by měli mít i příznivci digitálních druhů provozu. Pochopitelně zde byly vystaveny QSL-lístky jak od nás, tak ze zahraničí a také ukázky diplomů, plaket a dalších radioamatérských trofejí ze soutěží a závodů a ukázky současné radioamatérské literatury.

Co jsem postrádal, byla nějaká upoutávka nebo leták s odkazy na internetové stránky, na kterých by si zájemci mohli doplnit poznatky na výstavce získané. Bez odborného výkladu se neznalý návštěvník mohl jen stěží orientovat, byť u každého exponátu byl umístěn stručný popis. Jeden-dva listy informací s odkazy na internetové stránky, na kterých je možné získat podrobné informace, příp. také adresy radioklubů v okolí by určitě zájemci přivítali. Ale i přesto díky za snahu seznámit širší veřejnost s prací radioamatérů!

QX



Obr. 1. Radnice v Hodoníně na náměstí, výstava byla nedaleko odtud



Obr. 2. Pohled na odkrytou A7b



Obr. 3. Transceiver KW 2000E



Obr. 5. Vysílací pracoviště OK2KYK/p



Obr. 4. Bastlířské náčiní a pomůcky

O magnetických smyčkových anténách
– teorie/praxe/výroba

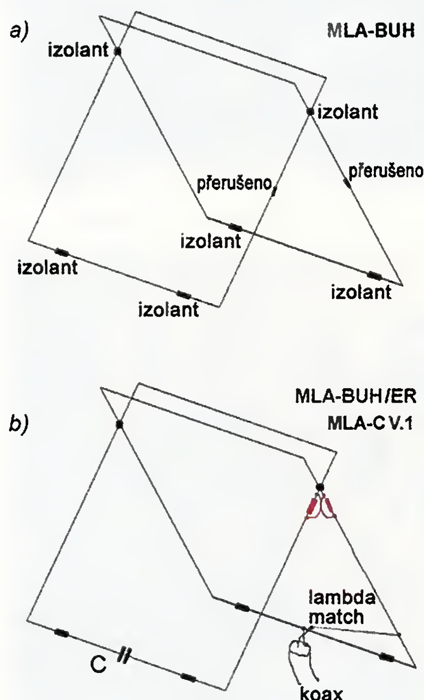
Oldřich Burger, OK2ER; Marek Dvorský, OK2KQM; Hiroaki Kogure, JG1UNE

(Pokračování)

Geneze MLA-C

Původní mobilní anténa MLA-BUH – později přejmenovaná na MLA-C (jako angl. car) je úplně nejstarší anténou v řadě magnetických smyčkových antén, které se ve firmě BTV Klimkovice konstrukčně postupně dotáhly až do sériové vyrobitelnosti. Autorem originálního dizajnu MLA je Mirek, OK2BUH, který před časem požádal BTV o poskytnutí práv z registrovaného užitného vzoru pro menší komerční výrobní sérii těchto jeho antén. Po vzájemné dohodě jsme anténu nazvanou pracovně MLA-BUH přihlásili společně jako EU průmyslový dizajn i jako národní užitný vzor. Mirek svou anténu MLA-BUH v původní podobě popsal podrobně v časopisu Radioamatér [10], včetně komentáře a rozvedení zkušeností z jejího praktického provozu na pásmu. S manuálním připojováním paralelního kondenzátoru je originální MLA-BUH provozovatelná na pásmech 3,5 a 7 MHz. Je zajímavé, že o tento typ antény, která je mj. tím nejlepším, co jsem během let v oblasti MLA vyzkoušel, tak malý. Předesílám, že žádná z níže uvedených typů MLA-C se dosud sériově nevyrábí.

Mirkovu MLA-BUH jsme v BTV Klimkovice dále konstrukčně zjednodušili podle obr. 24b. Její plně rozebiratelný zvětšený prototyp MLA-B o délce strany čtverce 2,5 m (obvod 20 m) provozuji a testuji na pásmu 1,8 a 3,5 MHz už asi dva roky. (K MLA-B podrobněji v některém z příštích čísel.)



Obr. 24. Principiální nákres antény MLA-BUH (a) a MLA-C V.1 (b)



Obr. 25. MLA-C V.1 v reálu

Zkušenosti z konstrukce MLA-B jsme následně přenesli také do dizajnu menšího rozměru antény nazvané MLA-C V.3, která není rozebratelná až do 1D, jako MLA-B, ale pouze složitelná do 2D a rozložitelná během několika minut do 3D. Během dvou let testování doznala MLA-C několik konstrukčních variant a podvariant. Ty se týkají jednak způsobu buzení *LC* smyčky MLA, ale i způsobu překřížení smyčky. Naše (BTV) řešení vychází z poněkud jiné filozofie provedení dvojité smyčky, než jak tento problém vyřešil u původní antény OK2BUH.

Anténu MLA-C v postupně zdokonalovaných vývojových variantách testuji převážně na pásmu 7 MHz. Současná MLA-C V.3 je sice proladitelná bez přepínání od 3,3 do 7,5 MHz, protože mám ale pro pásmo 3,5 MHz lepší řešení (jedním stiskem tlačítka přepnutelnou MLA-B), používám menší MLA-C na pásmu 3,5 MHz zcela výjimečně. Na rozdíl od OK2BUH, který svou MLA-BUH vyzkoušel především jako mobilní anténu, testuji MLA-C přibližně dva roky pouze ve stacionárním terasovém provedení. Zázračná MLA-C vyžaduje pouhé 2 m^2 zástavbové plochy. Přes svou prostorovou nenáročnost patří MLA-C zcela určitě do kategorie „královských MLA“. Vycházím z faktu, že přibližně polovinu protistanic, kterým sdělím, že vysílám s výkonem 10 W na magnetickou smyčkovou anténu, „nechtěně“ motivuji k ódám na její fungování. Pro jistotu a „pro kontrolu“ většinou přepnu i na výkon 100 W a verbální nadšení pokračuje v dalších a dalších větách. Subjektivně si myslím, že stanic, jimž běžné drátové antény fungují stejně dobře, jako funguje MLA-C, není většina. Nepochybně existují skuteční „machři“ (typu OK2RZ, OK1MY atd.), ale ti se na pásmu v běžném denním provozu příliš nevyskytují.

Řešení MLA-C V.1 (obr. 25) bylo pouhé malé odbočení od konstrukce MLA-BUH, obr. 24a. Prokřížení dvou čtvercových smyček je řešeno podobně jako u MLA-BUH, pouze ladicí kondenzátor je umístěný v jiné části smyčky. Konstrukční řešení nemá pokračování.

Varianta MLA-C V.2 byla v de facto nerozebiratelném provedení, které je pro výrobu i radioamatérské použití zcela nevhodné. Je zmíněna pouze pro úplnost popisu vývojové etapy, která nebyla přímočará. Ani tato varianta nemá další pokračování.





Obr. 26 a 27. MLA-C V.3

Verze MLA-C V.3 v konstrukčním provedení 2D, které umožnuje anténu opakovatelně složit a sestavit do provozní 3D sestavy během několika minut, je na obr. 26 a 27. Anténa je aplikovatelná jak pro mobilní, tak pro stacionární provoz. Bylo odzkoušeno několik způsobů buzení této MLA:

Podvarianty buzení MLA-C; výhody/nevýhody

a) Buzení MLA proudovou magnetickou vazbou – toroidem – je poměrně jednuchá varianta buzení antény MLA-C, která se vyznačuje rychlým výsledkem při dříve „odladěném postupu“ a umístění MLA na identickém místě (střecha konkrétního automobilu). Nejméně do kmitočtu 3,5 MHz je toto řešení dobře použitelné. Nehodí se příliš pro umístění v rozdílném QTH nebo pro jiné uspořádání (výška) nad vodivou plochou. Kritický je i materiál toroidu, horší *Q* a vyšší ztráty. Změna transformačního poměru je možná výměnou nacvakávacího toroidu s jiným počtem závitů.

b) Buzení MLA gama článkem je konstrukčně náročnější provedení, ale s malým rozsahem variability rozsahu impedančního přizpůsobení. Prakticky bezeztrátové řešení, vhodné spíše pro umístění MLA na identickém místě (střecha konkrétního automobilu, terasa). Ne-

Počítač v ham-shacku CXXIV

Modelování antén pomocí programu 4NEC-2

(Pokračování)

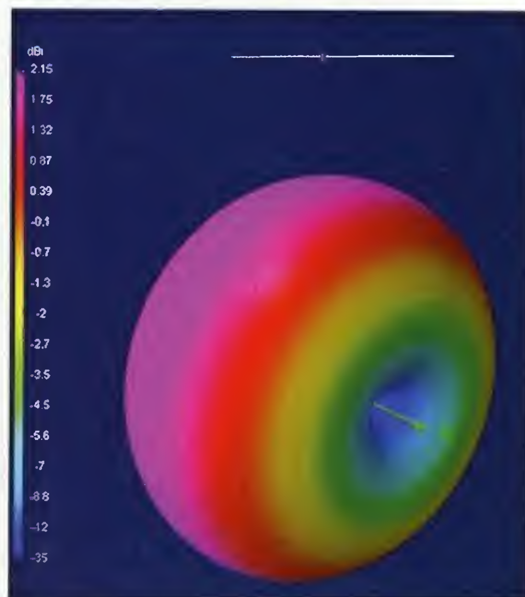
Spolehlivost modelů antén

Z tab. 12 (PE-AR 12/2014, s. 44) jsou na první pohled patrné poměrně značné rozdíly v délce prvku při použití NEC-2 a MININEC. Tomu by odpovídaly i rozdíly v rezonančním kmitočtu (jX = 0), tzn. dipól, který by podle MININEC měl rezonovat na 14,175 MHz, bude podle NEC-2 rezonovat na 14,052 MHz. Použitý model NEC-2 měl 41 segmentů. Snížením jejich počtu se rezonanční kmitočet „zvýšil" na 14,061 MHz při 21 segmentech, resp. 14,070 MHz při 11 segmentech. Ve skutečnosti je rezonanční kmitočet dipólu stále stejný, protože jsme manipulovali pouze s jeho modelem, zpracovávali jej rozdílnými metodami výpočtu, měnili počet segmentů modelu apod. Smyslem tohoto testu je tedy poukázat na skutečnost, že výsledky modelování není možné považovat za cosi vysoce přesného, přesto je možné je považovat za spolehlivé v mezích 1% tolerance, tedy aspoň jde-li o stanovení rozměrů prvku antény.

Zisk a vyzařovací diagram – faktorem, který má zásadní vliv na funkci antény a musí být zohledněn i při modelování, je vliv okolního prostředí. Je známé, že např. v oblasti VKV se téměř výhradně používají modely ve volném prostoru, zatímco v oblasti do 30 MHz je téměř vždy nutné brát v úvahu vliv země. Důvodem používání modelů ve volném prostoru jsou především realistické hodnoty zisku – v reálném prostředí se vždy projevuje tzv. „zisk země", jehož příčinou jsou odrazy a sčítání přímo vyzářené a odražené složky; země tak může k zisku antény přidat až 6 dB (ve skutečnosti cokoli mezi 0 a 6 dB, hodnota je závislá na výšce antény nad zemí a parametrech této země).

Vliv prostředí lze nejsnáze demonstrovat na půlvlnném dipólu (obr. 19, 20 a 21), který umístíme postupně do volného prostoru, do výšky 0,5 λ nad perfektní zem a do výšky 0,5 λ nad reálnou zem průměrné kvality (diel. konstanta 13, vodivost 0,005 S/m).

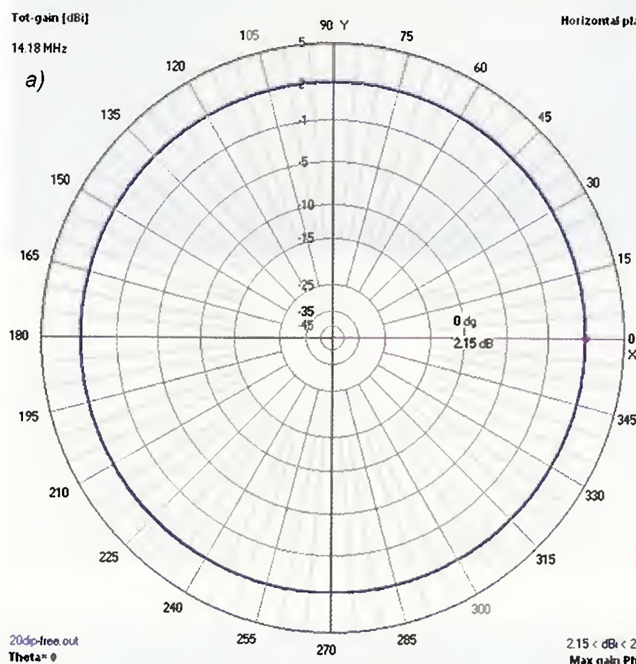
Jen pro úplnost dodejme, že zisk půlvlnného dipólu ve volném prostoru je asi

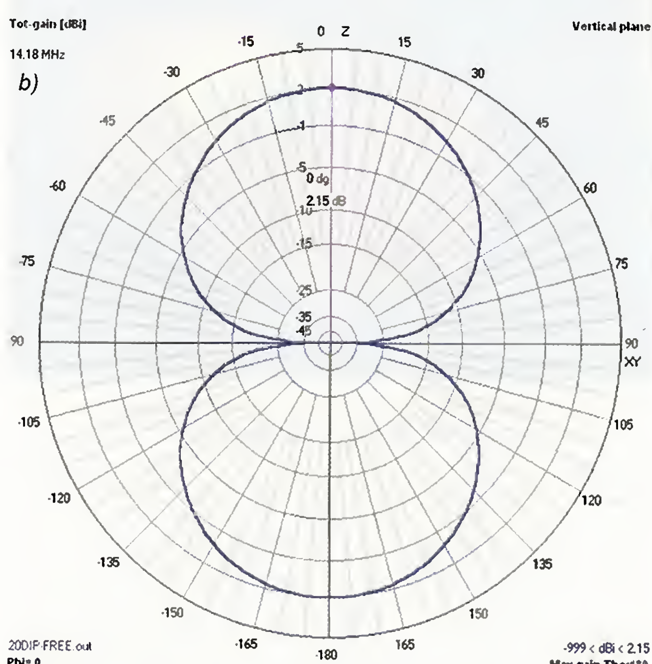


Obr. 19 c. 3D vyzařovací diagram půlvlnného dipólu ve volném prostoru

2,15 dBi, ve výšce 0,5 λ nad průměrnou reálnou zemí 7,42 dBi a ve výšce 0,5 λ nad perfektní zemí 8,41 dBi. Údaj o zisku je tedy nejméně spolehlivým parametrem, který získáme při modelování antény.

(Pokračování) **RR**





Obr. 19. Vyzařovací diagramy půlvlnného dipólu ve volném prostoru: a) horizontální; b) vertikální

hodí se pro úplně jiné QTH (výška) nad vodivou plochou. Potřeba vyšší impedanční variabilnosti vyžaduje náročnější konstrukční řešení gama článku.

c) Buzení MLA indukční vazbou pomocí FCC (Faraday Coupling Coil). Vysoce variabilní vazba, která umí přizpůsobit MLA-C v téměř libovolném prostředí. Jedná se ale bohužel o technicky nejsložitější postup vyžadující odbornou kvalifikaci, know-how a přístrojové vybavení. Bez použití anténního analyzátoru je optimální přizpůsobení MLA pomocí FCC téměř vyloučené.

d) Buzení MLA lambda článkem*). Konstrukčně nejjednodušší provedení vazby s dobrým rozsahem variability rozsahu impedančního přizpůsobení.

Prakticky bezeztrátové, vhodné pro umístění MLA na téměř libovolném místě, nevyžaduje speciální odbornou kvalifikaci ani speciální přístrojové vybavení.

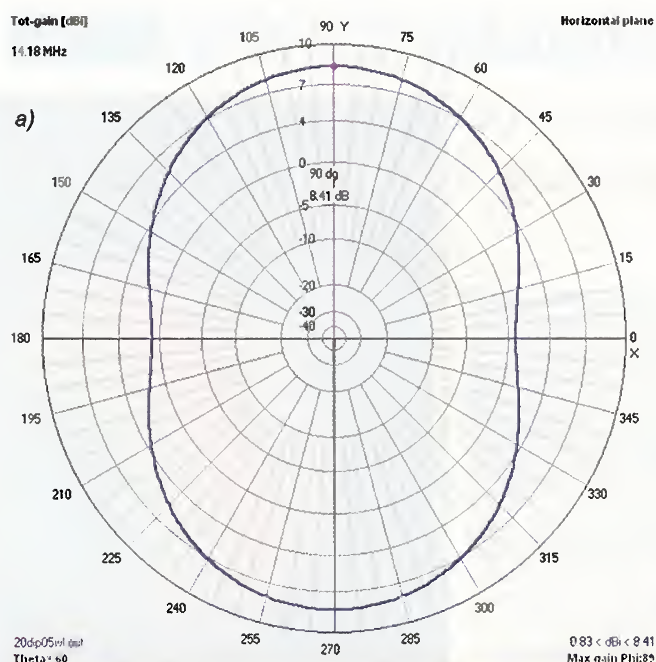
Anténa je nastavitelná pouze pomocí SWR-metru. Nejlepší řešení pro mobilní použití MLA-C.

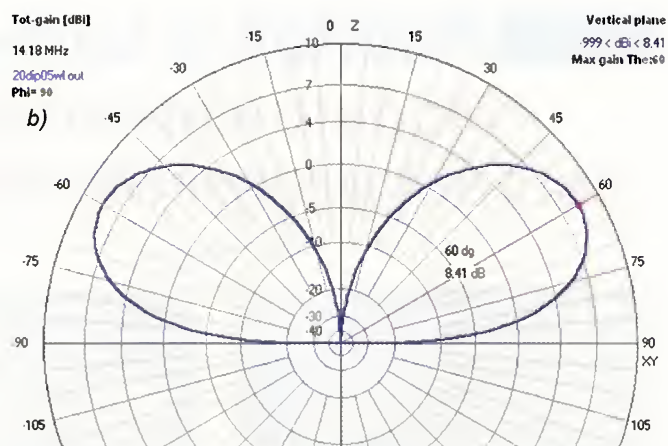
*) Lambda článek (match) je originální řešení přizpůsobovacího budicího prvku s velkým rozsahem impedančního přizpůsobení uživatelsky jednoduchým postupem. Řešení je původní idea OK2ER a vychází ze známého gama článku. Lambda match je určen především pro impedanční přizpůsobování čtvercových (víceúhelníkových) magnetických smyčkových antén. Název lambda match byl zvolen podle tvaru úseku, který připomíná řecké písmeno lambda.

Pramen

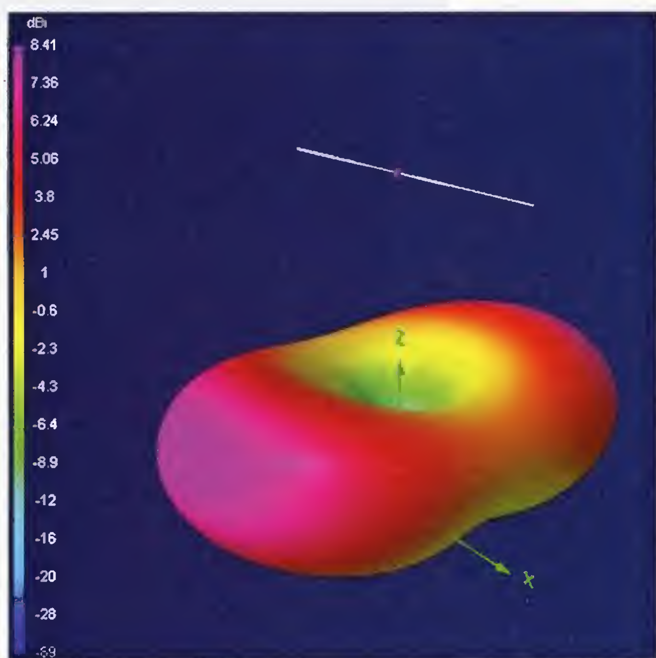
[10] Radioamatér 3/2011.

(Pokračování)

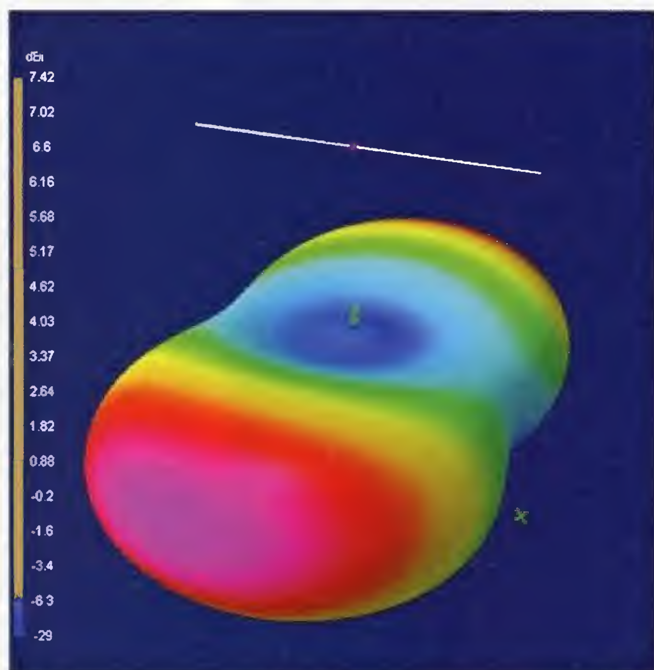




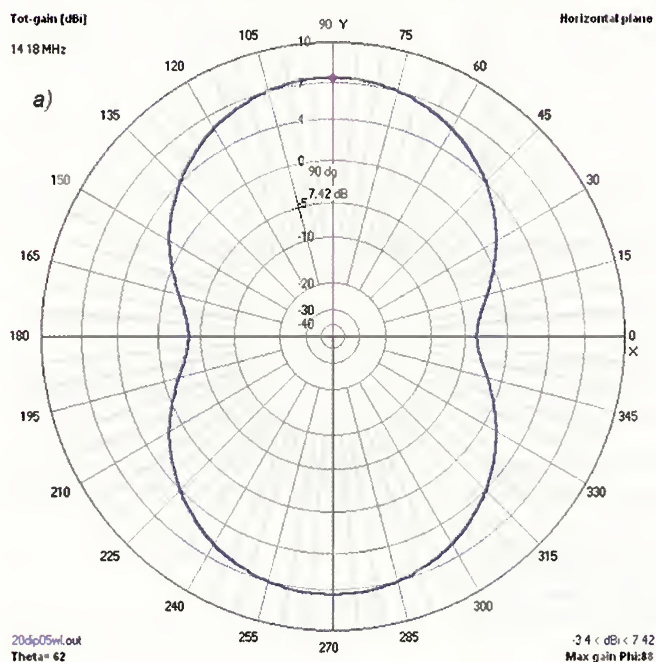
Obr. 20. Vyzařovací diagramy pulvlnného dipólu ve výšce 0,5 λ nad perfektní zemí: a) horizontální; b) vertikální

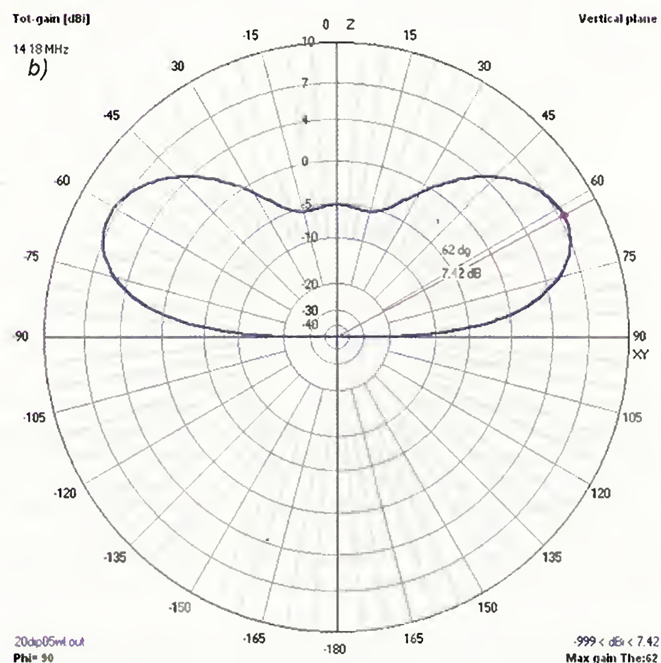


Obr. 20 c. 3D vyzařovací diagram půlvlnného dipólu ve výšce 0,5 λ nad perfektní zemí



Obr. 21 c. 3D vyzařovací diagram půlvlnného dipólu ve výšce 0,5 λ nad reálnou zemí (13/0,005)





Obr. 21. Vyzařovací diagramy půlvlnného dipólu ve výšce 0,5 λ nad reálnou zemí (13/0,005): a) horizontální; b) vertikální

OSCAR

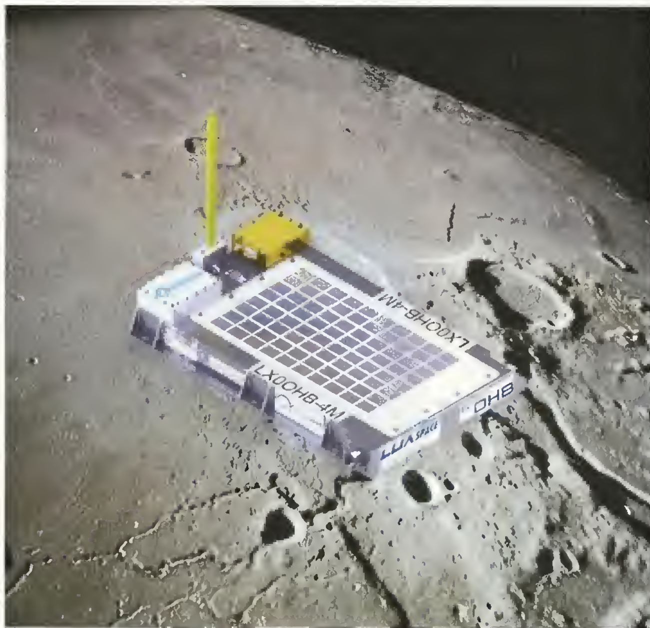
Manfred Memorial Moon Mission (4M)

Velmi zajímavý experiment se uskutečnil na přelomu října a listopadu 2014. Lucemburská společnost LUXspace vypustila sondu 4M k nízkému průletu nad povrchem Měsíce, s pravděpodobným návratem do zemské atmosféry (obr. 1). Sonda byla věnována památce prof. Manfreda Fuchse, který zemřel počátkem roku 2014. Vynesla ji čínská raketa Dlouhý Pochod 3C a plánovaná aktivní doba byla 196 hodin. Nízký průlet nad povrchem Měsíce ve výšce 13 tisíc km a při vzdálenosti od Země 373 tisíc km se uskutečnil 28. 10. Sonda byla vybavena dvěma zdroji energie a nesla palubní vysílač na kmitočtu 145,980 MHz s výkonem 1,5 W do čtvrtvlnné antény (monopólu). Prozíravě zvolený způsob komunikace WSJT, který byl vyvinut pro přenos informace velmi slabými signály, dovolil, aby řada radioamatérů mohla monitorovat a přijímat jednoduchou telemetrii po celou dobu činnosti sondy. Konkrétně byl zvolen mód JT65B, který je používán pro spojení odrazem od Měsíce v pásmech 2 m a 70 cm. Na níže uvedené adrese byly k dispozici dvě aplikace. Jedna umožňovala výpočet azimutu a elevace pro směrování antén a druhá dovolovala vkládat přijatá data. Tato aktivita byla vypsána jako kontest. Vítězem se stal Lucien Serrano, F1TE, s 2245 zprávami. Z našich stanic je v seznamu uveden OK1TEH s 10 záznamy. Kromě majáku realizovala sonda také radiační experiment. Pomocí dvou senzorů byla v pětiminutových intervalech měřena radiace. Z naměřených křivek je jasně vidět průchod sondy Van Allenovými radiačními pásy. Poslední zpráva byla přijata stanicí W6SZ 11. 11. 2014 v 01.35 UTC.

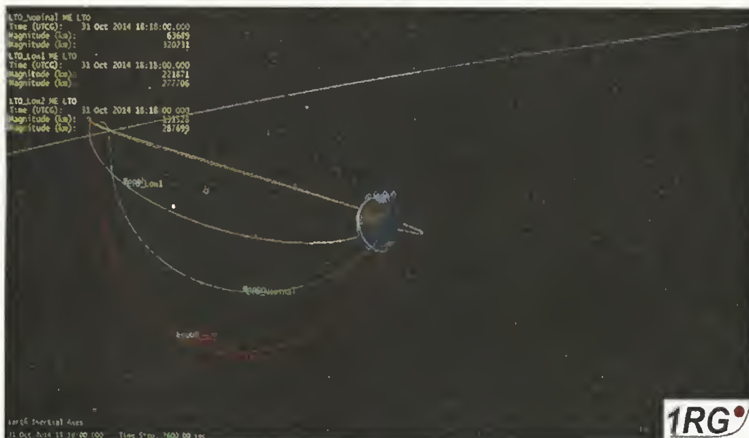
Reference

[1] *http://moon.luxspace.lu/the-mission/*

aq



Obr. 1. Lucemburská sonda 4M

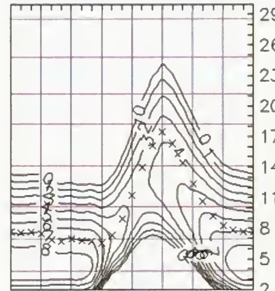


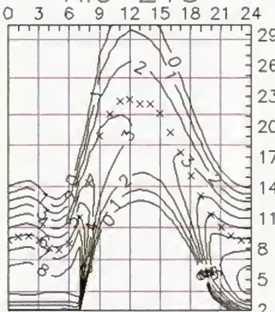
Obr. 2. Trajektorie sondy 4M

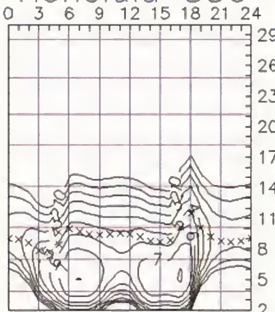
Kepleriánské prvky:

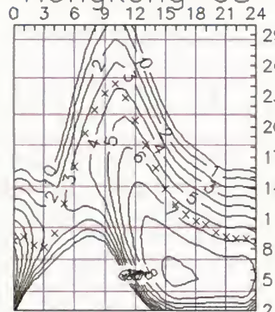
NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-07	14338.19997	101.50	314.56	0.0012	324.82	103.50	12.53610	-4.1E-7	83282
FO-29	14338.31174	98.52	328.71	0.0350	216.08	252.57	13.53038	-2.9E-7	90367
SO-33	14338.18156	31.43	277.05	0.0349	164.00	337.63	14.29762	5.7E-6	84149
RS-22	14338.80712	97.82	144.65	0.0012	288.05	71.94	14.65579	1.9E-5	59771
HO-68	14338.74417	100.23	25.24	0.0007	204.45	155.63	13.16321	-6.0E-7	23887
AO-73	14338.14660	97.76	42.92	0.0062	51.96	308.72	14.79171	3.3E-5	5458
EO-79	14338.70271	97.97	233.62	0.0014	98.57	261.71	14.86043	4.6E-5	2490
UO-11	14338.20552	97.83	34.84	0.0008	356.26	3.85	14.81961	1.2E-5	65314
AO-16	14337.43981	98.52	271.70	0.0011	25.49	107.53	14.32442	2.7E-6	29871
LO-19	14338.35417	98.50	272.75	0.0012	10.89	349.25	14.32641	2.7E-6	29904
AO-27	14338.47276	98.68	283.81	0.0009	153.00	344.93	14.29795	1.9E-6	10511
IO-26	14338.47518	98.68	284.01	0.0010	146.05	214.13	14.30103	2.2E-6	10525
GO-32	14338.49148	98.49	290.33	0.0002	139.81	356.65	14.23492	1.0E-6	85209
NO-44	14337.91330	67.05	320.76	0.0007	270.95	89.08	14.30208	1.8E-6	68787
SO-50	14338.45393	64.56	73.17	0.0067	327.50	32.24	14.74197	2.3E-5	64257
CO-55	14338.25189	98.70	344.58	0.0011	140.59	279.32	14.21641	4.0E-6	59274
CO-57	14338.36460	98.71	344.49	0.0010	146.44	269.66	14.21310	3.5E-6	59267
AO-51	14338.41340	98.27	279.70	0.0083	197.07	162.77	14.41519	2.8E-6	54842
CP3	14337.49787	97.95	307.13	0.0097	202.78	275.01	14.55209	1.7E-5	40465
CO-65	14338.03585	97.68	23.60	0.0013	356.59	65.65	14.85991	2.7E-5	35724
PRISM	14338.78023	98.25	161.93	0.0016	247.15	112.80	14.91100	9.0E-5	31758
SOHLA-1	14338.38440	98.19	99.96	0.0007	69.63	326.40	14.71060	8.6E-6	31453
TISAT-1	14338.23807	98.02	71.61	0.0014	124.62	287.99	14.86895	5.3E-5	23797
STUDSAT	14336.80416	98.05	82.03	0.0006	87.23	64.98	15.02328	3.0E-4	23838
ALMA-1	14338.65478	69.47	5.01	0.0543	164.40	197.47	14.62638	5.0E-4	14643
XATCO	14243.34479	69.38	97.04	0.0033	225.18	135.46	16.41261	1.4E-1	13623
CUBEB-1	14338.28915	98.03	58.20	0.0018	159.29	200.91	14.78380	3.8E-5	8667
ESTCE-1	14338.77900	98.09	58.37	0.0009	208.54	151.53	14.70515	2.8E-5	8466
DUCHI-1	14338.67992	97.97	233.68	0.0015	99.23	261.07	14.86443	6.1E-5	2489
NANOSA	14338.69475	97.97	233.63	0.0014	98.01	262.28	14.86229	5.5E-5	2489
DTUSAT-2	14338.27336	97.97	233.07	0.0014	94.04	266.24	14.85653	4.3E-5	2483
ANTEL	14338.67611	97.96	229.84	0.0062	23.16	337.24	14.71830	3.8E-5	2467
MET-2/21	14337.65248	82.55	38.84	0.0023	147.72	16.28	13.83754	3.5E-7	7355
OKEAN-4	14338.67717	82.54	268.03	0.0019	253.02	173.39	14.86048	2.6E-5	8842
NOAA-14	14338.46632	98.77	58.80	0.0008	273.60	146.83	14.14007	5.0E-8	2801
NOAA-15	14338.55822	98.76	332.19	0.0011	19.70	129.37	14.25521	2.1E-6	86111
RESURS	14337.85938	98.44	295.29	0.0002	114.52	275.42	14.24422	6.0E-7	85247
FENGYUN1	14337.53546	98.93	297.74	0.0022	353.28	71.83	14.12573	3.8E-5	80142
OKEAN-0	14338.54367	98.07	301.65	0.0001	119.56	348.65	14.75622	1.1E-5	82727
NOAA-16	14338.37644	98.97	39.30	0.0011	67.20	293.03	14.13059	1.2E-6	73214
NOAA-17	14338.56264	98.32	329.39	0.0012	39.60	320.60	14.24826	1.2E-6	64694
NOAA-18	14338.53070	99.17	321.62	0.0015	143.76	5.28	14.12109	2.9E-6	49160
NOAA-19	14338.52207	98.97	283.21	0.0014	3.45	127.80	14.11823	1.5E-6	30002
HUBBLE	14338.63624	28.47	356.06	0.0003	311.03	343.81	15.06330	4.2E-5	15043
ISS	14338.77728	51.65	333.75	0.0008	97.58	69.44	15.51803	1.8E-4	91779
CO-58	14337.52796	97.82	170.54	0.0017	191.80	168.28	14.62276	1.9E-5	48499
FALCON	14338.57194	35.43	136.88	0.0003	1.75	59.73	15.19503	1.5E-4	42663
MAST	14338.51318	97.94	310.74	0.0092	182.24	324.13	14.55634	8.2E-6	40516
CAPE1	14338.45944	97.96	307.57	0.0098	201.34	158.37	14.54931	1.1E-5	40456
COMPASS	14338.05398	97.68	26.62	0.0013	345.47	14.61	14.89120	5.8E-5	35745
AAUSAT2	14338.10602	97.68	27.88	0.0012	343.75	16.33	14.89973	5.9E-5	35753
DO-64	14338.21870	97.70	36.26	0.0011	322.37	73.60	14.96065	1.3E-4	35789
CO-66	14337.83776	97.68	24.80	0.0014	351.13	8.96	14.87527	4.0E-5	35726
RS-30	14338.78153	82.50	95.14	0.0020	143.94	216.30	12.43053	1.0E-7	29645
METEOR-M	14338.72385	98.53	20.77	0.0002	342.75	17.36	14.21961	2.0E-6	27057
RS-38	14338.72454	98.52	20.50	0.0004	332.58	27.52	14.22250	1.4E-6	27061
JUGNU	14338.24306	19.96	304.23	0.0019	58.16	68.12	14.12385	5.3E-6	16262
SRMSAT	14338.41183	19.97	325.96	0.0012	354.25	160.57	14.10412	4.9E-6	16242
RAX-2	14338.31426	101.70	89.34	0.0209	283.76	142.16	14.92074	1.3E-4	16800
AUBIESAT	14338.53755	101.71	92.18	0.0205	279.20	140.31	14.93702	1.4E-4	16811
HRBE	14338.26641	101.71	90.85	0.0208	281.89	75.91	14.92834	1.4E-4	16802
RS-39	14288.65876	51.60	324.19	0.0006	269.69	186.89	16.43533	7.0E-1	15308
E-STAR	14338.88664	69.43	249.33	0.0186	102.65	259.55	15.60088	3.2E-3	14951
GOLIAT	14338.86645	69.44	262.01	0.0232	108.35	355.51	15.46504	2.3E-3	14918
HORYU-2	14338.40865	98.29	298.76	0.0012	3.22	356.91	14.73305	3.7E-5	13684
RS-40	14338.82232	82.47	181.16	0.0017	243.83	116.11	12.42565	4.0E-7	10677
PROITE	14338.78991	98.22	69.87	0.0012	194.26	165.83	14.75346	2.0E-5	12033
BEESAT-3	14337.35199	64.87	322.27	0.0036	280.59	79.12	15.08073	1.7E-4	8912
BEESAT-2	14337.36702	64.88	323.32	0.0036	280.52	79.18	15.07081	1.5E-4	8911
LO-75	14295.69194	40.47	30.27	0.0002	341.72	18.46	16.19796	7.3E-2	47082
ZACUBE-1	14337.85309	97.76	42.54	0.0062	53.32	307.38	14.78821	3.4E-5	5576
TRITON-1	14337.43414	97.75	34.48	0.0118	72.01	289.40	14.65956	2.3E-5	5518
DELF3XT	14338.06201	97.74	33.81	0.0128	73.43	288.09	14.64229	4.2E-5	5518
GOMX-1	14338.82355	97.74	30.76	0.0157	81.65	280.24	14.57388	2.6E-5	5506
MO-76	14337.68145	97.77	49.07	0.0024	48.31	312.01	14.96088	2.9E-4	5615
LO-74	14337.44678	97.75	39.11	0.0084	60.52	300.44	14.73710	2.9E-5	5550
PUCP-1	14338.26960	97.76	47.70	0.0035	47.98	312.44	14.87180	5.6E-5	5488
SHINAI	14328.13085	64.97	197.01	0.0014	259.79	100.18	16.45181	2.9E-1	4240
TEIKYO	14297.85867	64.98	300.58	0.0008	317.36	44.39	16.45009	9.3E-2	3769
CO-77	14244.78325	64.99	123.77	0.0015	269.72	91.19	16.43553	1.1E-1	2938
SPROUT	14338.11992	97.87	72.72	0.0011	117.34	242.89	14.83134	3.2E-5	2871
POPHIP1	14338.72108	97.97	233.67	0.0016	95.99	264.31	14.85877	4.6E-5	2489
EO-80	14338.68017	97.97	233.49	0.0014	91.50	268.78	14.85623	4.3E-5	2489
VELOX-1	14338.75649	98.24	48.64	0.0012	137.13	223.09	14.74731	4.6E-5	2321
DAURIA	14338.77447	98.38	37.00	0.0009	138.02	222.17	14.79865	2.1E-5	2203
UKUBE-1	14338.74259	98.38	37.23	0.0006	143.83	216.33	14.81097	4.5E-5	2204
CHASQUI	14338.86633	51.64	327.03	0.0011	58.41	13.92	15.73047	2.4E-3	1686
HODOY-1	14338.87408	97.47	57.93	0.0015	90.15	13.12	15.17306	8.6E-5	432
CHUBU-1	14338.84897	97.47	57.81	0.0025	89.62	17.58	15.15194	9.3E-5	431
QSAT	14338.76343	97.47	57.60	0.0036	88.72	9.71	15.12729	1.6E-4	430
TSUBAME	14338.85502	97.47	57.58	0.0047	89.22	271.43	15.10382	1.1E-4	430

Předpověď podmínek šíření KV na leden









Počátek letošního roku, v němž bude sluneční aktivita v rámci 24. jedenáctiletého cyklu zřejmě již konečně klesat směrem k minimu, si zaslouží menší rekapitulaci. O průběhu cyklů máme přehled zhruba od roku 1700 a pravidelná pozorování jsou k dispozici od poloviny 18. století a číslujeme je počínaje minimem na jaře roku 1755. Z 23 cyklů byly dva menší, než je současný (5. a 6. v letech 1798 – 1823, tzv. Daltonovo minimum), čtyři byly přibližně stejně vysoké jako současný (7., 12., 14. a 16. v letech 1823 – 1833, 1879 – 1890 a 1902 – 1913) a sedmnáct bylo vyšších (1., 2., 3., 4., 8., 9., 10., 11., 13., 15., 17., 18., 19., 20., 21., 22. a 23. v letech zbývajících). Nejvyšší, s maximem R_{12} nad 130, byly cykly 3., 4., 8., 11., 18., 19., 21. a 22., neboli po dvou v 18. a 19. století a čtyři ve 20. století (kdy to konečně začalo mít smysl pro rádiové spojení...).

V jediném cyklu stoupilo vyhlazené číslo skvrn R_{12} nad 170 – v devatenáctém, s vrcholy v letech 1957 až 1959 a maximem R_{12} = 201,3 v březnu roku 1958. Nyní máme před sebou zhruba 5 let poklesu do minima a až začne sluneční aktivita opět stoupat, budeme si moci troufat na předpovědi cyklu č. 25.

Předpovědi z obvyklých čtyř nejčastěji citovaných zdrojů obsahují tato očekávaná vyhlazená čísla skvrn: SWPC R = = 71,7 ±9, IPS R = 71,5 a SIDC R = 69 ±7 s použitím klasické metody, nebo R = = 80 ±8 pro metodu kombinovanou. Dr. Hathaway (NASA) udává R = 62,7. Pro naše potřeby zvolíme opět R = 73, tj. sluneční tok SF = 121 s.f.u.

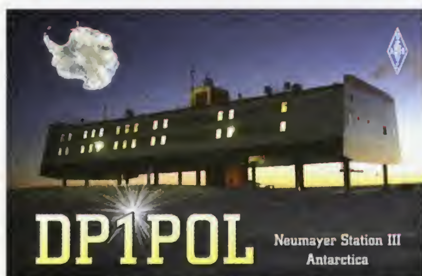
Stejně jako jsme koncem října nevěděli, co se bude dít již počátkem listopadu (míněna je zejména protonová erupce z 7. 11. a jí vyvržená plazma, která jen okrajem oblaku zasáhla Zemi 10. 11.), nelze sestavit přesnější předpověď jevů, které nás čekají v lednu.

Počítat můžeme s tím, že intervaly otevření na kratších pásmech budou poměrně krátké a například desítka se na trasách, procházejících vyššími šířkami severní polokoule Země, otevírat spíše nebude. Což se týká např. nejen západního, ale i východního pobřeží USA. A podobně jako v prosinci bude útlum signálu při odrazu od ionosféry na dolních pásmech KV nejnižší.

Ovšem pokud sluneční aktivita přece jen výrazně stoupne, budou se lépe otevírat horní pásma KV. I v zimě se můžeme setkat se sporadickou vrstvou E, mezi 1. – 10. lednem díky meteorickému roji Kvadrantid (QUA), jehož maximum je očekáváno 2. 1. 2015 kolem 02.00 UTC.

OK1HH

Radioamatérské expedice na počátku roku 2015



Antarktida

Felix, DL5XL, bude aktivní z německé antarktické výzkumné stanice Neumayer Station III **od prosince 2014 do konce února 2015** pod značkou **DP1POL**. Pracovat bude na všech KV pásmech od 160 do 10 m, většinou provozem CW, ale možná i DIGI. Do diplomu DXCC platí tato stanice jako Antarktida (CE9/KC4), do diplomu IOTA jako AN-16. Spojení platí i do diplomu Antarktický program svět (WAP DEU-08) a Flora-Fauna World Award (WFF DL FF-022). QSL vybavuje Ray, DL1ZBO, přednostně direct. Přiložte 1 nový IRC nebo 1 $ + SAE. QSL via bureau vybavuje taktéž. Jeho adresa: *Rainer Hilgardt, Hans-Sachs-Weg 38, 64291 Darmstadt, Germany.*

Ostrov Penang – Malajsie

Začátkem roku 2015 navštíví Rich, PA0RRS, ostrov Penang (AS-015). Vysílat bude pod značkou **9M2MRS od 1. 1. do 4. 2.**, bohužel jen se 100W transceiverem a dipólem na 20 m, většinou CW. QSL požaduje na jeho adresu v Holandsku. Možno posílat i via bureau. Jeho spojení budou také potvrzena na LoTW.

Írán



Známá skupina radioamatérů z ON a PA, kteří aktivovali dlouho nedostupný ostrov Rockall, získala povolení v Íránu k návštěvě a vysílání z neaktivovaného ostrova Kish (AS-166) v Hormúzském průlivu. Místní dopravu na tento ostrov jim zajišťuje Emir, EP3MIR. K dispozici mají 5 ks Elecraft K3 a k tomu 5 ks zesilovačů. Také anténní výbava je velmi dobrá. Expedice začne **po 10. lednu**. Pod značkou **EP6T** budou vysílat z ostrova do konce ledna, provoz CW, SSB a RTTY. Log bude na webové stránce ClubLogu online. QSL za spojení je možno žádat přes Tima, M0URX, preferuje žádosti via OQRS. Nechce zaslání QSL via bureau od protistanic. Všechny další informace jsou a budou dále zveřejňovány na jejich webové stránce: *http://www.rockall.be/index.php/log-search*



Ostrov Navassa

Američtí radioamatéři po několika letech přesvědčili Národní úřad ochrany přírody (USFWS), aby jim umožnil přístup na ostrov Navassa, který leží v Karibském moři a je spolu s ostrovem Desecheo americkým územím. Po r. 1996 byla Navassa vyhlášena přírodní rezervací. Vedoucími 15členného expedičního týmu jsou Bob, K4UEE, a Glen, W0GJ, výprava se uskuteční **v polovině ledna**. Jejich vybavení je výborné: 8x Elecraft K3, 3 zesilovače 500 W a 1x 1 kW, také anténní výbava je vynikající. Vezou velkou zásobu potravin, vody a paliva pro generátory. Jako **K1N** budou z ostrova vysílat 14 dní, CW, SSB a RTTY. QSL za spojení vybavuje South Jersey DX Association pod vedením Boba, N2OO, na adrese: *Navassa 2015 Dxpedition, c/o Bob N2OO, Box 345, Tuckerton, NJ 08087, USA*. Podrobnosti: *http://www.navassadx.com*

OK2JS

KV

Kalendář závodů na leden a únor (UTC)

11.1.	DARC 10 m Wettbewerb	MIX	09.00-10.59
11.1.	YL-OM Midwinter	CW+SSB	10.00-14.00
12.1.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
17.1.	LZ open Contest	CW	00.00-04.00
17.-18.1.	HA DX Contest	CW+SSB	12.00-12.00
17.-18.1.	NAQP	SSB	18.00-06.00
23.-25.1.	CQ WW 160 m DX Contest	CW	22.00-22.00
24.-25.1.	French DX (REF)	CW	06.00-18.00
24.-25.1.	BARTG RTTY Sprint	RTTY	12.00-12.00
31.1.-1.2.	European Comm. (UBA DX)	SSB	13.00-13.00
1.2.	Provozní aktiv	CW	06.00-07.00
2.2.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
7.2.	SSB liga	SSB	06.00-08.00
7.2.	AGCW Straight Key 80 m	CW	16.00-19.00
7.-8.2.	Black Sea Cup	CW+SSB	12.00-12.00
7.-8.2.	Mexico RTTY	RTTY	18.00-18.00
9.2.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
14.2.	OM Activity	CW/SSB	05.00-07.00
14.-15.2.	CQ WW RTTY WPX	RTTY	00.00-24.00
14.-15.2.	PACC	CW+SSB	12.00-12.00
14.-15.2.	First RSGB 1.8 MHz	CW	21.00-01.00
14.-15.2.	?? Russian WW PSK	PSK31	21.00-21.00
18.2.	AGCW Semiautomatic	CW	19.00-20.30
21.-22.2.	ARRL DX Contest	CW	00.00-24.00
21.-22.2.	French DX (REF)	SSB	06.00-18.00
22.2.	OK QRP Contest 80 m	CW	06.00-07.30
22.2.	HSC CW Contest	CW	viz podm.
27.2.-1.3.	CQ WW 160 m DX	SSB	22.00-22.00
28.2.-1.3.	Europ. Community (UBA DX)	CW	13.00-13.00

V tomto roce dochází k přesahu termínů některých závodů do dvou měsíců, data uvedená v přehledu byla platná ještě na začátku prosince a doufejme, že nebudou změněna. U ruského PSK závodu nelze termín dohledat.

Pozor u závodu EU (UBA DX)! Ten má nové podmínky, které najdete v lednových podmínkách KV závodů na stránkách ***www.aradio.cz***

Upozornění: Kdo má zájem o výsledky ze závodů souhrnně i z několika předchozích let, na *www.qrz.ru* v části podmínek závodů najdete výsledky téměř všech závodů z předchozích let prakticky ihned, jakmile jsou zveřejněny. Česky najdete podmínky závodů pro jednotlivé měsíce na internetových stránkách našeho časopisu: ***www.aradio.cz*** (na stránce výběr vlevo dole), odkud si je můžete stáhnout k vytištění – je možné si vytisknou každý závod samostatně nebo celý měsíc, soubory nejsou v .pdf formátu, ze kterého je tisk pouze části problematický, ale v klasickém formátu .doc. Nakonec perlička pro ty, kdož mají zájem se dozvědět, kdy a s jakým výsledkem se jeho (nebo kterákoliv jiná) značka umístila v některém z mezinárodních závodů. Zjistíte to snadno na adrese *http://ua9qcq.com/en/resultdb.php?lang=en* – jsou tam uveřejněny tyto údaje prakticky ze všech známých světových závodů za poslední léta.

„Party" států USA

Vzhledem k tomu, že podmínky šíření ještě stále dovolují běžně navazovat spojení se severoamerickým kontinentem (sekundární maximum této periody sluneční aktivity se udržuje na vysokých hodnotách nezvykle dlouho), zájemci o jejich vzácné okresy mohou sledovat lokální „party", při kterých jsou aktivovány i okresy jinak stěží dostupné. Únor je na ně bohatý – probíhá 7. – 8. 2. Vermont, Minnesota i Delaware Party (ta jen od 17.00 do 01.00) a British Columbia (VE od 16.00 do 04.00), 14. – 15. 2. New Hampshire Party (16.00 – 22.00).

Adresy k odesílání deníků přes internet

Řada pořadatelů hlavně méně významných závodů se zveřejněním podmínek nijak nespěchá, a proto si předně termín a pak také adresu k odesílání deníků ověřte před odesláním na webu pořadatele, mnohdy ke změnám dochází těsně před závodem.

AGCW Straight key: *htp@agcw.de*
AGCW Semiautomatic: *semiautomatic@agcw.de*
Aktivita 160: *www.a160.net* (formulář)
ARRL DX: *dxcw@arrl.org*
Black Sea Cup: *bscup@ur5eaw.com*
CQ 160 m SSB: *160ssb@kkn.net*
CQ 160 m CW: *160cw@kkn.net*
CQ WW RTTY WPX: *wpxrtty@kkn.net*
EPC WW DX: *contest@epc-ru.ru*
HA DX: *hadx@mrasz.axelero.net*
HSC: *hsccontest@googlemail.com*
LZ open: *lz1gl@yahoo.com*
OK QRP: *karel.line@seznam.cz*
OM Activity: *omactivity@gmail.com*
PACC: *pacc@dutchpacc.com*
Prov. aktiv: *ok1hcg@weblight.info*
REF (CW): *cdfcw@ref-union.org*
REF (SSB): *cdfssb@ref-union.org*
RSGB 160 m: *1st160.logs@rsgbhfcc.org*
SSB liga: *http://ssbliga.nagano.cz* (formulář)
UBA: *ubacw@uba.be, ubassb@uba.be*

Romeo Stěpaněnko, 3W3RR tč. jako vězeň v USA

Je málo radioamatérů aktivních na začátku 90. let, kteří by neznali z radioamatérských pásem tohoto vynikajícího operátora, rychlotelegrafistu, účastníka mnoha expedic, z nichž ale některé byly z míst, u kterých jen stěží mohl prokázat, že odtamtud skutečně vysílal. Ovšem prokazovat legálnost vysílání v poválečných letech nebylo nutné a o mnoha expedicích dnes víme, že by před současnými požadavky ARRL na prokázání jejich legálnosti neobstály, na druhé straně víme, že ani P5/4L4FN neměl radioamatéskou licenci a jeho spojení ze Sev. Koreje jsou uznávána pro DXCC. Míra trpělivosti však byla završena, když Romeo ohlásil expedici do Sev. Koreje, odkud do té doby nevysílal nikdo, a skutečně se pod poněkud podivnou značkou **P5RS7** ozval. Tisíce radioamatérů s ním v závěru r. 1992 navázalo spojení a hezké QSL lístky za expedici tehdejší manažer JA1HGY skutečně rozeslal. Údajně Romeo vysílal ze stepi těsně za hranicí se Sev. Koreou, ovšem severokorejskou licencí se prokázat nemohl, takže spojení uznána nebyla a později snad přiznal, že byl na území SSSR – vždyť severokorejská hranice je střežena z obou stran. Tím jeho radioamatérské aktivity prakticky skončily a začal se věnovat jiné činnosti.



Obr. 1. Romeův QSL-lístek z vězení. Všimněte si WAZ 41

Po rozpadu SSSR se pohyboval hlavně v zahraničí a údajně podvodně obchodoval, takže na něj byl vydán mezinárodní zatykač, po nějaké době byl „odchycen" na Kypru a později předán americkým úřadům. V konci r. 2013 proběhl první soud a tč. pyká v kalifornské věznici ve městě Lompoc. Celá story s jeho obviněním, zatčením a konečně vězněním je z jeho pera na *www.3w3rr.ru*, on sám pochopitelně tvrdí, že je nevinný...

Je zajímavé, že ve věznici sice nemůže mít amatérské propriety k vysílání, ale může používat internet! Již před časem vyzval známé amatéry, aby mu poslali své QSL-lístky – na internetu jsou podrobné instrukce, co mohou obsahovat, neboť obsah zásilek je cenzurován. Ale obálka s QSL-lístkem prochází celkem bez problémů a na svých stránkách dokonce zveřejňuje deník, ve kterém popisuje došlé QSL a – posílá zpět svoje „vězeňské" (obr. 1). Všechno, co se nedá zařadit pod pojem dopis, pohlednice, příp. fotografie, je při prohlídce zadrženo nezřídka i s dalším, jinak povoleným obsahem dopisu. Jako adresáta doporučuje volací značku 3W3RR/jail, dále uvést datum a hodinu vypsání QSL, do poznámky JAIL-QSO a podpis. Konečně to vše naleznete na jeho stránkách, a když mu pošta dojde, se dozvíte z deníku na *www.3w3rr.ru/p/3w3rr-jaillog.html*, kde se objeví vaše značka.

QX

VKV

Kalendář závodů na únor (UTC)

3.2.	Nordic Activity Contest	144 MHz	18.00-22.00
4.2.	MOON Contest 1)	144 MHz	19.00-21.00
7.2.	Winter - BBT	1,3 GHz	09.00-11.00
7.2.	Winter - BBT	2,3 až 5,7 GHz	11.00-13.30
8.2.	Zimní QRP závod 2)	432 MHz	09.00-11.00
8.2.	Zimní QRP závod 2)	144 MHz	11.00-13.00
8.2.	Winter - BBT	432 MHz	09.00-11.00
8.2.	Winter - BBT	144 MHz	11.00-13.00
10.2.	Nordic Activity Contest	432 MHz	18.00-22.00
11.2.	MOON Contest 1)	432 MHz	19.00-21.00
12.2.	Nordic Activity Contest	50 MHz	18.00-22.00
14.2.	FM Pohár	145 a 432 MHz	09.00-11.00
14.2.	Mistr. ČR dětí 3)	145 a 432 MHz	09.00-11.00
15.2.	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
15.2.	Mistr. ČR dětí 3)	144 a 432 MHz	08.00-11.00
15.2.	DUR Activity Cont.	1,3 GHz a výše	08.00-11.00
17.2.	Nordic Activity Contest	1,3 GHz	18.00-22.00
19.2.	Nordic Activity Contest	70 MHz	18.00-22.00
21.2.	Winter - BBT	24 GHz a výše	09.00-13.00
22.2.	Winter - BBT	10 GHz	09.00-13.00
24.2.	Nordic Activity Cont.	2,3 GHz a výše	18.00-22.00

1) Hlášení na: *ok2vbz.waypoint.cz/mc/*
1) Deníky na: *qrp@seznam.cz*
3) Hlášení na: *v.horak@barak.cz*

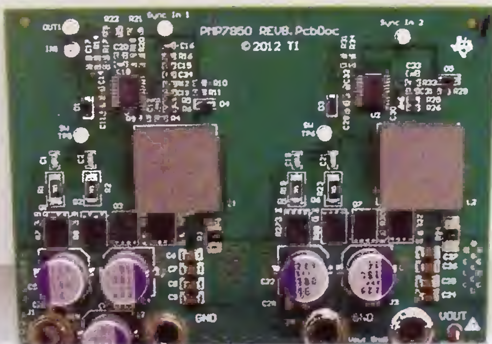
DVA



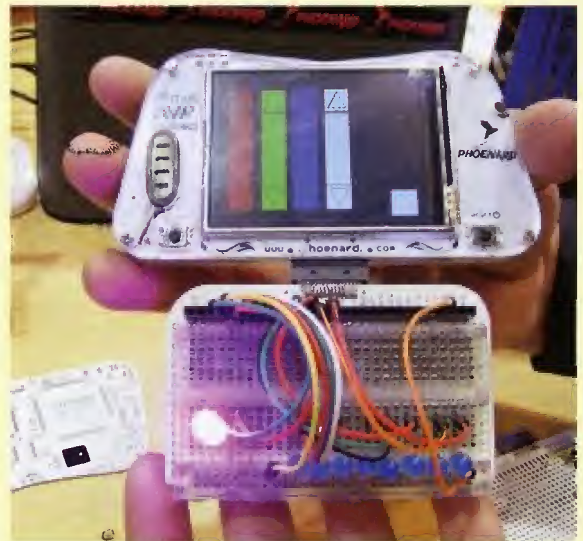
electronica 2014
inside tomorrow



Firma Texas Instruments sa prezentovala svojím snáď už typickým „včelím plástom", v ktorom boli tematicky zoradené jednotlivé takpovediac priemyselné oblasti s rôznymi zaujímavými produktmi či s referenčnými dizajnami vybraných TI-čipov.



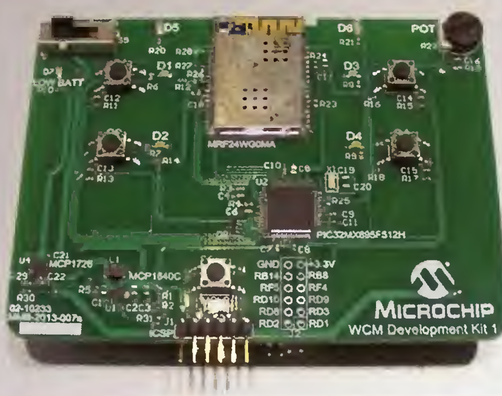
Určite zaujímavý je tento (PMP7919) dvojfázový DC-DC zvyšovač napätia od TI (určený pre automobilový priemysel), ktorý je schopný zo vstupného napätia 5,5 V vyrobiť 11,5 V a dodať prúd až 15 A



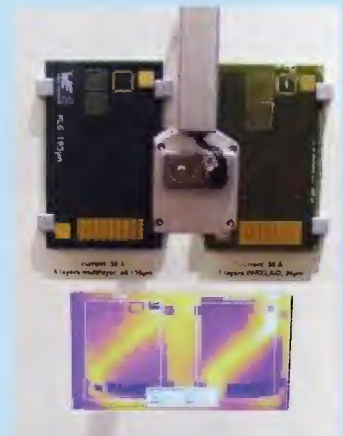
V stánku Atmel sme mohli okrem iného vidieť premiéru Phoenard – – novej vývojovej platformy na báze Atmega2560. Atmel tvrdí, že sa jedná o celosvetovo prvé vývojové prostredie kompatibilné s Arduinom na vývoj vlastných „zariadení do ruky". Ku prístroju vzhľadom podobnému „neohrabanému smartfónu" je možné pripojiť rôzne periférie, nič-menej už samotné jadro obsahuje pomerne slušnú výbavu: farebný dotykový displej, už spomenutý 8-bitový procesor slúžiaci na obsluhu vlastných aplikácií, Bluetooth adaptér, microSD slot, senzory zrýchlenia, polohy a podobne



Taktiež priestory firmy Microchip boli rozdelené podľa priemyselných oblastí (automotive, domácnosť, inteligentné osvetlenie, ...). V sektore „domáce aplikácie a cloud" sme mohli vidieť mimo iného prezentáciu „WCM Development Kit 1" – – IoT modulu na báze procesora PIC32 (PIC32MX695F512) slúžiaceho ako vývojové prostredie pre Internet of Things s pripojením na Cloudový server, ako napríklad Amazon Web Services (AWS) – a to prostredníctvom integrovaného WiFi modulu (preto „WCM"; WCM = Wi-Fi Client Module) umožňujúceho vývoj vlastných IoT aplikácií. Celý systém je možné sprevádzkovať v priebehu niekoľkých minút s použitím Microchip's AMI (Amazon Machine Image) prostredníctvom AWS Makretplace



Z nespočetného množstva výrobcov dosiek s plošnými spojmi spomeniem v krátkosti firmu Würth Elektronik, ktorá predstavovala plošné spoje kombinujúce SMD súčiastky so silnoprúdovými časťami. Zaujímavá na týchto doskách je technológia výroby, kde sa na podklad nalisujú vrstvy drôtov, ktoré napokon vytvárajú samotné spoje. Touto technológiou sa potom vyrábajú plošné spoje schopné v silnoprúdovej časti viesť niekoľko desiatok až stoviek ampérov, a to s plochou až o 80 % menšou, ako pri „bežných technológiách"



Pri stánku Analog Devices sme okrem nového 24-bitového „bezšumového" Sigma-Delta ADC AD7175-2 mohli tiež vidieť „Analog - stíhačku" demonštrujúcu možnosti „iSenzora" ADIS16480 (združujúceho v jednom module polohový senzor, senzor zrýchlenia, tlaku, ...) – ktorý síce pri cene značne prevyšujúcej 2 000 $ nie je nič pre obyčajného smrteľníka, ale pekne sa na to pozerá, keď si stíhačka poletuje podľa toho, ako človek rukou (s druhým takým senzorom) zamáva...



O prenos informácií sa v tomto prevedení postaral modul na báze čipu ADF7242 – 2,4GHz prijímač/ /vysielač